<36635604230011

<36635604230011

Bayer. Staatsbibliothek

Chemia spec.

Guyton Morveau.

R

Guyton Morveaus
Mitgliedes verſchiedener Akademien
allgemeine
theoretiſche und praktiſche
Grundſätze
über die
ſauren Salze
oder
Säuren
zum Gebrauch
für Chemiſten, Aerzte, Apotheker,
Künſtler und Fabrikanten.

Aus dem Franzöſiſchen überſetzt und mit Anmerkungen
verſehen
von
David Ludewig Bourguet,
der Weltweisheit Doktor.

Mit einer Vorrede begleitet
von
Dr. Sigismund Friedrich Hermbſtädt,
Königl. Oberſanitäts-Rath und Profeſſor zu Berlin.

Erſter Band.

Berlin,
bey Gottlieb August Lange. 1796.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

In einem Zeitraume wie der gegenwärtige, wo man immer mehr einzuſehen anfängt, wie nützlich, ja unentbehrlich das Studium der phyſiſchen Wiſſenſchaften dem denkenden Manne in jedem Fache iſt; wo man die Chemie nicht mehr blos als ein Syſtem von gut ausgedachten Kunſtſtücken anſiehet, die den menſchlichen Verſtand auf einige Zeit angenehm überraſchen können, ohne demſelben einen reellen Nutzen zu gewähren; wo man im Gegentheil mehr als jemals lebhaft fühlet, wie unentbehrlich ſie dem Arzte, Wundarzte, Pharmaceuten, dem Kameraliſten, Oekonomen und Technologen, bey der zweckmäßigen Ausübung ihrer Berufsarbeiten, ja ſelbſt dem Künſtler, Manufakturiſten und Handwerker bey der Ausübung ihrer mechaniſchen Beſchäftigungen geworden iſt; in einem ſolchen Zeitraume, wo noch überdies der, durch einen noch vor kurzen unabſehbaren Krieg, in welchen ganz Europa beynahe verwikkelt war, unterdrückte Flor der Künſte und Wiſſen-

ſchaften, ſich wieder empor zu heben ſtrebt, und durch die angenehme Erwartung eines baldigen allgemeinen Friedens, mit neuen Kräften begabt, neu aufzukeimen beginnet; wo ſelbſt der immer mehr zunehmende Luxus, und die davon abhängende kaum zu befriedigende Vervollkommung der Bedürfniſſe zu unſrer Bequemlichkeit, unter faſt allen Nationen einen Wetteifer veranlaſſet hat, Künſte und Manufakturen auf den höchſten Gipfel der Vollkommenheit zu erheben; in einem ſolchen Zeitraume bedarf ohnſtreitig derjenige keine große Entſchuldigung, der es ſich angelegen ſeyn läſſet, zur Vervollkommung alles deſſen, auch ſein Schärflein beyzutragen.

Wem kann es aber unbekannt ſeyn, wie groß der Einfluß der Salze, und vorzüglich der ſauren Salze, auf die Zerlegung, Veredlung, oder ſonſtige Zugutemachung der natürlichen Körper iſt; aber wo haben wir ein Werk, daß dieſen Gegenſtand in der Vollſtändigkeit behandelte, daß es als ein allgemeines Handbuch, für denjenigen angeſehen werden könnte, der es zum Nutzen in ſeinen täglichen Beſchäftigungen gebrauchet. Die mehrſten chemiſchen Handbücher können ſich auf eine weitläufige Auseinanderſetzung dieſes Gegen-

ſtandes nicht einlaſſen. Einzelne Werke über dieſe Gegenſtände ſind mir, Roſſeaus Abhandlung über die Salze ꝛc. ausgenommen, nicht bekannt; jenes Werk iſt aber dem jetzigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe gar nicht angemeſſen. Macquers chemiſches Wörterbuch behandelt zwar dieſen Artikel weitläufig genug, aber doch nicht in einer ſolchen ſyſtematiſchen Ordnung wie ſie für ein Handbuch dieſer Art paſſend wäre.

Meine Ueberzeugung von dem Werthe eines chemiſchen Lehrbuchs über die ſauren Salze, in dem dieſe Stoffe, ſowohl ihrer Geſchichte als ihren Eigenſchaften nach, mit Präciſion und gehöriger Vollſtändigkeit abgehandelt wären, das man dem Arzte, Wundarzte, Pharmaceutiker, Technologen, Manufakturiſten, als ein nützliches Handbuch empfehlen könnte, veranlaſſeten in mir ſchon lange den Wunſch, eine eigne Arbeit dieſer Art beginnen zu können; je mehr ſich aber meine Berufsarbeiten täglich häufen, je weniger ſehe ich mir jemals diejenige Muſe zu Theil werden, die ein ſolches Unternehmen nothwendig vorausſetzt. Dieſes war die Urſache, weshalb ich den Herrn Doktor Bourguet, einen hoffnungsvollen jungen Gelehrten, der ſich bereits durch ſeine

ſehr wohl gerathene Ueberſetzung der Prevoſti-ſchen *) Abhandlungen über Magnetismus und Wärmeſtoff auf eine rühmliche Art bekannt gemacht hat, zur Bearbeitung des gegenwärtigen Werks veranlaſſete. Das Original, wovon dieſe Ueberſetzung veranſtaltet worden, iſt der Artikel Acide von Hrn. Guyton Morveau, in deſſen vor einigen Jahren herausgekommnen Encyclopedie methodique de Chymie &c. einem zwar voluminöſen und theuren, aber ſehr ſchätzbaren Werke, aus dem ich bereits die Artikel Adhaeſion und Affinité, vom Hrn. D. Veit überſetzt herausgegeben habe. Hr. D. Bourguet hat ſich dieſer Arbeit mit ganz dem Fleiße und Genauigkeit unterzogen, die ſich von ſeinen Talenten, und der Ihn beſeelenden Liebe für die Naturwiſſen-ſchaf-

*) Vom Urſprunge der magnetiſchen Kräfte. Von Herrn P. Prevoſt, Mitglied der Königl. Akad. der Wiſſ. zu Berlin, und Profeſſor zu Genf. Aus dem Franzöſiſchen von D. L. Bourguet. Mit einer Vorrede von D. F. A. C. Gren. Halle 1794. Die zweyte Abhandluug über die Wärme, wird in kurzem in eben dem Verlage erſcheinen.

ſchaften, erwarten ließ. Mein Verdienſt um dieſes Werk iſt alſo ſehr gering; wenn ich mich aber nicht ſehr irre, ſo wird dadurch eins der nützlichſten Werke auf deutſchen Boden verpflanzt, und zwar zu einer Zeit, wo es am wünſchenswertheſten war; und ich glaube daher wenigſtens auf das kleine Verdienſt dabey Anſpruch machen zu dürfen, daß ich eine für meine Landsleute nützliche Arbeit veranlaſſet habe. Es wäre übrigens ſehr leicht geweſen, die Bogenzahl dieſes Werks, durch eine Menge Anmerkungen zu vermehren, ich bin aber nicht ſtolz genug um glauben zu können, daß ein an ſich ſelbſt nützliches Werk, durch ein paar Anmerkungen von mir, in den Augen des Publikums einen größern Werth würde haben erhalten können, als den, den man ihm auch ohne alles fremde Zuthun, nicht abſprechen kann. Ueberdies hat Hr. Dr. Bourguet nicht nur in einzelnen eingeſchalteten Noten, ſondern auch in einigen beſonders angehängten Anmerkungen alles dasjenige ergänzt, was allenfalls, zu Folge einiger Veränderungen in Meinungen und Lehrſätzen der neuern Chemiſten zu ergänzen nöthig war. Ich habe das Manuſcript vor dem Abdruck nochmals durchgeſehen, und mit dem Original verglichen; und ich bin überzeugt, daß man es auch ohne

meine

meine Empfehlung, als eine ihres Verfaſſers, des großen, über mein Lob erhabenen, Guyton Morveau, würdige Arbeit, anerkennen wird.

Berlin, im April 1796.

D. Hermbſtädt,
Königl. Rath und Profeſſor.

Ueber

Ueber
die Säuren.

Vorerinnerungen des Ueberſetzers.

Die vorzüglichſten Chemiſten theilen ſich jetzt in zwey Hauptclaſſen: in ſolche, die das Lavoiſierſche Syſtem rein annehmen, und in ſolche, die zwar die Lavoiſierſchen Sätze als richtig anerkennen, aber doch ohne Beyhülfe eines Brennbaren (das nun freylich vom Stahlſchen Brennbaren verſchieden iſt) die Phänomene nicht genugthuend erklären zu können glauben.

Den erſtern zufolge beſtehet die Lebensluft aus dem Sauerſtoff (Oxygène) durch Wärmeſtoff und Lichtſtoff luftförmig gemacht *).

Wenn

*) Siehe Lavoiſiers Syſtem der antiphl. Ch. von Hermbſtädt überſetzt. Berlin und Stettin, bey Nicolai 1792.

Wenn der Sauerſtoff an einem Körper (und ein ſolcher Körper, der den Sauerſtoff zu binden vermag, heißt nach dieſem Syſtem ein Brennbarer) gebunden wird, ſo werden Licht und Wärme frey und bringen die Erſcheinung des Feuers zuwege; hier geſchiehet alles durch eine einfache Verwandtſchaft.

Nach dem neuen phlogiſtiſchen Syſteme, welches ich künftig das **Richterſche** nennen werde, weil ihm **Richter** *) die Geſtalt gegeben, die es jetzt hat, iſt das Sauerſtoffgas, bloß durch Wärmeſtoff expandirter Sauerſtoff, in den brennbaren Körpern iſt ein ſubtiler an ſich nicht expanſibler Stoff gebunden, der, mit dem Wärmeſtoff in gewiſſen Verhältniſſen combinirt, die Erſcheinung des Lichts zuwege bringt. Iſt nur gerade ſoviel Wärmeſtoff vorhanden, als hinreicht, um dieſen Lichtſtoff zum Lichte zu expandiren, ſo erfolgt bloßes Leuchten, iſt ein Ueberſchuß, der jedoch nicht ein gewiſſes Verhältniß überſteigen darf, (denn bey einem zu großen Ueberſchuſſe des Wärmeſtoffs wird das Leuchten unmerkbar) vorhanden, ſo iſt das Licht zugleich erwärmend. Dieſen Licht-

ſtoff

*) Richter über die neuern Gegenſtände der Chemie, 3tes Stück. Breslau und Hirſchberg 1793, bey Korn dem ältern.

ſtoff nennt Richter Phlogiſton. Das Verbrennen geſchiehet nach ihm folgendermaßen: durch die Verbindung eines Körpers mit dem Sauerſtoff wird der Wärmeſtoff aus dem Sauerſtoffgas, und der Lichtſtoff (das Phlogiſton) aus dem brennbaren Körper frey, beyde verbinden ſich mit einander, und bringen in den meiſten Fällen Feuer zuwege, hier geſchiehet alſo das Verbrennen vermöge einer doppelten Wahlverwandtſchaft. Ein brennbarer Körper iſt demnach Richtern zufolge ein ſolcher, der Lichtſtoff (Phlogiſton) gebunden enthält, und zum Sauerſtoff Verwandtſchaft beſitzt *).

Morveau's Phlogiſton iſt nun freylich nicht das Richterſche, dies wird aber den Leſer in den wenigſten Fällen in Schwierigkeiten verwickeln, und wo dies geſchehen könnte, wie bey der Kohlenſäure (Luftſäure) z. B., werde ich eine erläuternde Note beyfügen.

Girtanner nimmt das Lavoiſierſche Syſtem in ſo weit rein an, nur darin weicht er von Lavoiſier ab, daß er glaubt, Licht werde durch ſchnelles Freywerden des Wärmeſtoffs hervorgebracht

*) Das Richterſche Syſtem iſt auch vorgetragen in Grens ſyſtematiſchem Handbuche der Chemie, zweyte ganz umgearbeitete Auflage. Halle 1794.

bracht (ſiehe **Girtanners** Anfangsgründe der antiphl. Chemie 1792, Seite 73, Zeile 2 von unten). Die meiſten Naturforſcher finden dieſe Meynung vom Lichte unſtatthaft, denn, ſagen ſie, bey dem Leuchten des Phosphors bey der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre wird nur wenig Wärmeſtoff allmählig frey. Miſcht man hingegen concentrirte Schwefelſäure (Vitriolöl) mit Waſſer, ſo wird augenblicklich ſehr viel Wärmeſtoff frey, und doch bemerkt man kein Leuchten.

Voigt nimmt zwey beſondere Brennſtoffe an, ſein Syſtem iſt von allen bisherigen beträchtlich verſchieden. (**Voigts Verſuch einer neuen Theorie des Feuers, Verbrennens** ꝛc. Jena 1793). Es würde hier zu weitläuftig ſeyn, es auseinander zu ſetzen, auch hat ſolches bishero kein ſonderliches Glück gemacht.

Einleitung.

Im gemeinen Leben pflegt man mit dem Namen Säure eine jede Subſtanz zu belegen, die auf der Zunge eine lebhafte und ſtechende Empfindung hervorbringt, in der wiſſenſchaftlichen Sprache aber würde dieſe Erklärung nur einen ſehr unvollkommenen Begriff von demjenigen geben, was man unter dem Worte Säure verſtehet, denn dieſer Geſchmack iſt nur eine der ſchwächſten Wirkungen der Säuren, ob er gleich aus den viel wichtigern Eigenſchaften, die den Körpern dieſer Claſſe weſentlich ſind, nothwendig folgt.

Die Erklärung der Säure iſt der Schlüſſel zur ganzen Chemie, nicht allein, weil es die Säuren ſind, welche die zahlreichſten und ſchönſten Erſcheinungen hervorbringen (ſie ſind ja die gewöhnlichſten Mittel, die man bey den chemiſchen Operationen anwendet); ſondern auch deswegen, weil es ſichtbare und palpable Wirkungsmittel (agens) ſind, deren Wirkungen in die Sinne fallen; ſie unterſcheiden ſich darin von einigen andern vielleicht mächtigern Flüſſigkeiten, die aber ſo ſubtil ſind, daß wir nur durch Schlüſſe zur Kenntniß ihrer Wirkungen gelangen; man kann demnach ſagen, die Chemie der Säuren ſey es, die den erſten Grund zur Wiſſenſchaft gelegt hat, und welche dem allgemeinen Sy-

 ſteme

ſteme unſerer Kenntniſſe in dieſem Theile zur Grund-lage dient.

Es iſt inzwiſchen für Anfänger nichts ſchwieriger, als ſich einen richtigen Begriff von der Säuren Eigenſchaft zu machen, um ſo mehr, da ſie ſolche mit der alkaliniſchen Eigenſchaft vereinbaren müſſen, letztere, die dem Weſentlichen nach wohl dieſelbige iſt, ſcheint dem Anfänger unter andern Verhältniſſen der erſtern entgegen geſetzt. Die Vergleichungen mechaniſcher Wirkungen, die Farben Veränderungen, die man ihnen als charakteriſtiſche Eigenſchaften verſtellt, ſchaden der Wahrheit mehr, als ſie dienen, ſelbige verſtändlicher zu machen, wenn man dieſen Beobachtungen nicht eine genaue Definition vorangeſchickt hat. Ich will es verſuchen eine ſolche zu geben.

Man muß erſtlich wiſſen, daß bey den chemiſchen Proceſſen der Natur, ſo wie in unſern Laboratorien alles durch Auflöſungen geſchiehet, nur entſtehet jede Auflöſung aus der wechſelſeitigen Anziehung der Beſtandtheile zweyer verſchiedenen Körper aufeinander.

Wenn man nun fragt, was Säure ſey, ſo antworte ich: es iſt unter den palbablen Subſtanzen das kräftigſte Auflöſungsmittel, dasjenige, welches auf die größte Anzahl von Subſtanzen wirkt, es iſt, wie Newton vortreflich ſagt, dasjenige, welches ſtark anziehet und ſtark angezogen wird. Dieſer große Mann hat das Daſeyn einer veränderlichen und von der Maſſe unabhängigen Anziehungskraft gemuthmaßt; Büffon war es vorbehalten, zu beweiſen, daß die phyſiſchen Urſachen dieſer Ungleichheit der Macht nothwendig in der Ungleichheit derjenigen Abſtände liegen, welche die Figur der Kör-

per

per bey ſolchen Anziehungen bewirken, die in der Nähe ſtatt finden.

Die Geſchichte der Wiſſenſchaft bietet uns eine Ueberſicht der Irrthümer dar, die dem Lichte vorangegangen ſind, welches einige große Männer über dieſen Gegenſtand verbreitet haben: als man die verborgenen Eigenſchaften zu verlaſſen anfing, ſahen die meiſten Chemiſten die Säuren als ein Salz an, das aus kleinen ſpitzen Theilen beſtehet, die die Geſchmacksnerven reizten, und das Alkali als ein leeres Salz, welches mit den Säuren in Gährung geriethe. So redet davon ein pariſer Arzt, Namens André, in dem Werke, welches er 1667, um die Einwürfe des berühmten Boyle zu beantworten, herausgab; Homberg erklärte ebenfalls das Brauſen der Auflöſungen dadurch, daß er annahm, die Materie des Lichts ſtoße die ſauren Theilchen in die Poren der Alkalien; Stahl beſtritt bald das Syſtem dieſer blos mechaniſchen Zertheilung, und zwar vorzüglich in ſeiner Abhandlung von den Salzen; Keil war auf dem Wege zur Wahrheit in ſeinen Lehrſätzen über die Geſetze der Attraction; inzwiſchen verließ Lemery dieſe Lehre nicht; man hing damals ſo feſt daran, daß der berühmte Arzt (de Senac), welcher zuerſt den Gedanken hatte, Newton und Stahl einander zu nähern, noch die Analogie der Poren gebrauchte, um die ungleiche Wirkung der Säuren auf verſchiedene Körper zu erklären. Einige Chemiſten, wie Venel, kehrten lieber zu den ſympathetiſchen oder verborgenen Eigenſchaften zurück, als daß ſie die mechaniſche Erklärung durch Spitzen, oder die Auflöſung durch Anziehung angenommen hätten; Macquer endlich iſt der erſte geweſen, der wirklich die

phyſiſchen Geſetze auf die Erklärung der chemiſchen Erſcheinungen angewendet hat *).

Nachdem wir die wahre Definition von der Säure gegeben haben, müſſen wir die Kennzeichen, oder vielmehr die Eigenſchaften anzeigen, durch welche man ſie gewöhnlich erkennt.

Die Säure hat einen piquanten Geſchmack, das heißt, ſie übt auf das Geſchmacks-Organ eine lebhafte und ſchnelle Wirkung aus, die bey einem etwas erhöhten Grade der Intenſität ſchmerzhaft werden würde. Dieſe Eigenſchaft iſt eine nothwendige Folge von dem Vermögen, welches ihr unſere Definition beylegt, denn es iſt ganz natürlich, daß dasjenige, welches ſtark anziehet, welches ſtrebt, ſich durch Combination Theile des Körpers, den es berührt, zuzueignen, in demſelben einige Alteration zuwege bringe. Jede animaliſche Subſtanz iſt aus Beſtandtheilen zuſammen geſetzt, zu welchen die Säure eine größere oder geringere Verwandtſchaft hat; raubte ſie ihm auch nur den wäßrichten Beſtandtheil, den ſie begierig aufnimmt, ſo wäre dies ſchon hinreichend, um begreiflich zu machen, daß die Säure einen animaliſchen Körper nicht berühren könne, ohne in ſeiner Art zu ſeyn, eine Veränderung zu bewirken.

Eine andere Eigenſchaft, die man gewöhnlich benutzt, um die Gegenwart einer Säure zu erkennen, iſt die Veränderung der blauen Pflanzenfarben in Roth, hierzu wendet man gewöhnlich das Lakmus-Infuſum, den

*) Guyton Morveau's allgem. Grundſätze der chem. Affinität oder Wahlanziehung, mit Anmerk. von Hermbſtädt. Berlin 1794, S. 77.

den Violenſirup und mehrere andere Subſtanzen an, deren in allen chemiſchen Lehrbüchern unter der Rubrik Reagentien Erwähnung geſchiehet. Dies iſt aber, wie ich ſchon geſagt habe, nur eine Eigenſchaft, aber kein weſentliches Kennzeichen; dieſe Veränderung geſchiehet vermittelſt einer wahren Verwandtſchaft der Säure zu dem färbenden Stoffe, und es iſt ja den Zuſammenſetzungen eigen, neue Eigenſchaften zu erlangen, welche ihre Beſtandtheile vorher nicht beſaßen; die hier erlangte Eigenſchaft iſt demnach, das Licht auf eine verſchiedene Art zurück zu werfen. Der Beweis, daß die Farbe nicht, wie man es lange geglaubt hat, zerſtört, oder, um genauer zu reden, daß ſie einzig und allein durch die Zuſammenſetzung zerſtört ſey, liegt darin, daß die blaue Farbe wieder erſcheint, ſobald die Säure davon getrennt wird, ſie mag nun durch ihre eigene Flüchtigkeit verfliegen, wie die Luftſäure (Kohlenſäure) oder der nähern Verwandtſchaft eines andern Körpers weichen, wie es der Fall iſt, wenn man die Säure mit Alkali ſättigt; wenn die blaue Farbe vorher durch ein Alkali in Grün oder die gelbe des Curcuma in Roth verändert war, ſo würde diejenige Subſtanz, die ſie dadurch in ihren urſprünglichen Zuſtand wieder verſetzte, daß ſie ſich des Alkalis bemeiſterte, eine eben ſo ſichere Anzeige von ihrer ſauren Natur geben, als wenn ſie wirklich das blaue Papier roth gefärbt hätte.

Man ſetze noch hinzu, daß nicht alle blaue vegetabiliſche Farben durch alle Säuren verändert werden; das Infuſum des Lackmußes iſt die einzige, worauf die Luftſäure eine bemerkbare Wirkung äußert, der Eſſig röthet das blaue Zuckerpapier nicht, und der Indigo widerſte-

het ſogar der concentrirten Vitriolſäure (Schwefelſäure). Es iſt endlich möglich; daß es Säuren gebe, die zu dem Extractivſtoff der blauen Pflanzentheile gar keine Verwandtſchaft haben, wie es welche giebt, die nur auf die Farben dieſer oder jener Vegetabilien wirken. Der weiße Arſenik verhelet ohnſtreitig eine Säure, die nur unvollkommen geſättiget iſt, und hat ſchon die Eigenſchaft verloren, dieſe Veränderung zu bewirken. Die reine Luft und das Feuer wirken wie die Säuren, und noch mit weit größerer Kraft, auf eine unendliche Anzahl von Körpern, und demohngeachtet äußert ſich ihre Wirkung nicht durch eine ſo ſchnelle Veränderung der Farben.

Wir wollen es uns demnach genügen laſſen, in dieſem Phänomen ein vortheilhaftes Mittel zu ſuchen, uns in der Praxis von der Gegenwart derjenigen Säuren zu verſichern, von denen uns die Beobachtung gelehrt hat, daß ſie dieſe Eigenſchaft beſitzen, und daraus keinesweges ein weſentliches Kennzeichen der Säure überhaupt machen.

Das Aufbrauſen mit den Alkalien, den Erden und den Metallen ſetzten die alten Chemiſten noch unter die Anzahl der charakteriſtiſchen Kennzeichen der Säuren; es iſt wohl wahr, daß ſich bey den meiſten ſauren Auflöſungen, Gasarten entwickeln, die ſich in Bläschen ſammlen, und eine Art von ſehr bemerkbarem Kochen zuwege bringen, aber nur erſt in den letzten Zeiten iſt man mit demjenigen, was bey dieſen Operationen vorgehet, und mit der Natur der Gasarten bekannter geworden. Es kann aber die Verbindung eines Körpers mit einer Säure ohne bemerkbarem Aufbrauſen von ſtatten gehen, wenn der angegriffene Körper gegenwärtig mit kei-

ner Gasart verbunden iſt *), die kauſtiſchen Alkalien und Erden verbinden ſich mit den Säuren ohne Aufbrauſen, auch dieſer Umſtand iſt demnach nur zufällig, ihn zu beobachten iſt allerdings in der Praxis nützlich, er hängt aber keinesweges von der eigenthümlichen Wirkung der Säuren ab.

Der weſentliche Charakter der Säure beſtehet demnach in dieſer auflöſenden Kraft, welche ſie auf die meiſten, auch die feſteſten Subſtanzen äußert. Sie iſt um ſo thätiger, je freyer die Säure iſt, und nimmt in eben dem Maaße ab, wie die Säure geſättigt wird, in der Verbindung verliert die Säure ihre Eigenſchaften, wer ändert die Eigenſchaften des Körpers, mit welchem ſie ſich verbindet, und bringt dasjenige hervor, was man ein Neutral- oder Mittel-Salz nennt; in dieſem Zuſtande behält ſie inzwiſchen noch das Beſtreben, ſich vollkommener zu ſättigen, ſobald man ihr eine Subſtanz darbietet, zu welcher ſie eine nähere Verwandtſchaft hat. Alle dieſe Wirkungen faßt unſere Definition in ſich.

Ehe

*) Wenn der Verfaſſer von Gasarten redet, die mit feſten Körpern verbunden ſind, ſo iſt dies eigentlich von ihren Baſen zu verſtehen; er redet in der Folge ſehr oft von der Verbindung verbrennlicher Körper mit (der Lebensluft) dem Sauerſtoffgas, da muß man denn jedesmahl ſtatt (Lebensluft, Lebensluftbaſis) Sauerſtoffgas, Sauerſtoff leſen, dies ein für allemahl.

Kreide enthält die Baſis des (luftſauren Gas), kohlenſauren Gas und löſt ſich in (dephlogiſtiſirter), überſaurer Salzſäure ohne Aufbrauſen auf, macht demnach (auch im Syſtem des Verfaſſers) von der Regel eine Ausnahme, daß ſich nur luftleere Erden und Alkalien ruhig auflöſen.

Ehe wir zur Betrachtung der beſondern Eigenſchaften einer jeden Säure übergehen, iſt es der Mühe werth, zu wiſſen, was man von dem Urſprunge und der Bildung der Säuren gedacht hat, und vorzüglich zu beſtimmen, ob es in der That eine urſprüngliche und allgemeine Säure gebe, wovon alle andern nur Modificationen ſind.

Einige Chemiſten haben mit Paracelſus ein ſaliniſches Element oder allgemeines ſaures Princip angenommen, welches allen Verbindungen, die es eingehet, ſeinen Geſchmack und ſeine Auflösbarkeit mittheilt. Becher gieng einen Schritt weiter, er glaubte, daß, obgleich die Säure eine der einfachſten Subſtanzen ſeyn müſſe, ſo ſey doch kein Grund vorhanden, ſie unter die Elemente zu rechnen, und er nahm an, ſie werde durch die Verbindung des Waſſers mit der verglasbaren Erde gebildet. Stahl hielt dafür, dieſe Meynung ſey durch die Deſtillation der (Vitriolſäure) Schwefelſäure mit einem weſentlichen Oele bewieſen, er lehrte, dieſe Säure, die mächtigſte von allen, und die am häufigſten in der Natur vorkömmt, ſey in der That das allgemeine ſaliniſche Princip. Dieſe in der That von allen Beweiſen entblößte Theorie iſt bis in den letzten Zeiten ziemlich allgemein angenommen worden.

Unter den neuern kann man anführen: Meyer der das Princip der Säure in eine beſondere Subſtanz ſetzte, welche er Causticum, oder fette Säure, nannte; Sage, der die Phosphorſäure als die primitive Säure annimmt, durch deren Beytritt alle andere gebildet werden; Valerius, der in ſeiner Abhandlung vom Urſprunge der Welt behauptet, das ſaliniſche Princip entſtehe aus der Verbindung

dung des Waſſers mit der Wärmematerie, und dieſe Behauptung darauf ſtützt, daß deſtillirtes Waſſer in einer verſchloſſenen Flaſche der Sonne ausgeſetzt mit der Zeit ſaure Eigenſchaften bekömmt. Aber dieſe Hypotheſen in einem Zeitpunkte vorgetragen, wo man übereingekommen zu ſeyn ſcheint, alle diejenigen Syſteme zu verwerfen, die ſich nicht auf genaue Verſuche ſtützen, haben unter den aufgeklärten Männern wenig Anhänger gefunden. Folgende Thatſachen haben ſie ihrer Aufmerkſamkeit würdiger geachtet, ſie können auch wirklich dazu dienen, dieſen wichtigen Punkt der Theorie aufzuklären.

Die Verfaſſer der Anfangsgründe der Chemie für die Academie zu Dijon, durch die ſchönen Verſuche des Lavoiſier von der Gegenwart der Lebensluft (Baſis oder des Oxygène B) in der Salpeterſäure verſichert, und nachdem ſie beobachtet, das der Schwefel und der Phosphor, wenn ſie in den Zuſtand der Säure übergehen, eine Quantität Luft abſorbirten, (die Luft, worin die Operation vorgenommen wird, vermindern B) haben zu vermuthen angefangen, daß dies Fluidum (ſeine Baſis B) als ein Beſtandtheil in allen Säuren exiſtire, daß es ihrer wäßrichten Verbindung *) weſentlich ſey, mit einem Worte, daß es wohl die wahre allgemeine Säure, das ſaure Element ſeyn könnte, und ſo bey der Verbrennung des Schwefels die Stelle der Schwefelſäure vertrete, die im Schwefel nicht gebildet vorhanden iſt.

Lavoiſier

*) Warum denn nur ihrer wäſſerichten Verbindung? der Sauerſtoff iſt ja auch in der concreten Phosphorſäure und in den Cryſtallen der (dephlogiſtiſirten) überſauren Salzſäure ꝛc. ebenfalls enthalten.

Lavoiſier hat dieſe Ideen in ſeinen in den Denkſchriften der Pariſer Academie der Wiſſenſchaften für das Jahr 1778 abgedruckten allgemeinen Betrachtungen über die Beſchaffenheit der Säuren *) entwickelt, nachdem er daſelbſt durch eben ſo ſinnreiche als genaue Verſuche beſtimmt hat, daß die Zuckerſäure, die in der zur Bereitung angewendeten Salpeterſäure als Beſtandtheil enthaltene reſpirable oder Lebensluft (Baſis B) zurückbehält, ſchließt er, dieſe Luft (die Baſis dieſer Luft B) ſey das wahre Oxygène oder ſauermachende Princip, und, wenn ſich ſelbige mit irgend einem Körper **), ohne ihn zu zerſetzen, verbinde, er ſolchen in eine beſondere Säure umwandle, die außer den gemeinſchaftlichen Eigenſchaften, die allen Säuren zukommen, noch andere beſitzt, die ihr eigenthümlich ſind. Wir werden noch mehrmahls und vorzüglich bey Gelegenheit der Vitriolſäure (Schwefelſäure), der Zuckerſäure (Sauerkleeſäure), und an andern Orten zu bemerken Gelegenheit haben, daß wir weit entfernt ſind, die Erklärung, in welcher Lavoiſier das Phlogiſton durchaus entbehren zu können glaubt, in ihrem ganzen Umfange anzunehmen; dies hat aber auf die Wahrheit ſeiner Beobachtungen und der nothwendigen Folgen derſelben, die wir eben angeführt haben, keinen Einfluß. Büffon, der tiefe Den-

*) Dieſe Abhandlung befindet ſich auch in Lavoiſiers phyſikaliſch chemiſche Schriften, aus dem Franzöſiſchen geſammlet und überſetzt mit Anmerk. von C. E. Weigel. Greifswald 1785, 3ter Band, Seite 211.

**) Das Hydrogene iſt ein Körper, womit das Oxygène Waſſer und keine Säure bildet; macht alſo von dieſer Regel eine Ausnahme.

Denker, der ſo oft Geheimniſſe der Natur errathen hat, ſagt ſchon im erſten Bande ſeiner Supplemente, er ſehe die Bildung der Säuren, durch das Feuer und die fixe Luft als erwieſen an.

Landriani iſt in ſeinem Opuſcoli ſceltl &c. noch weiter gegangen: er glaubt, die Luftſäure (Kohlenſäure) ſey die allgemeine Säure, weil er Luftſäure (Kohlenſäure) erhielt, indem er verſchiedene Säuren mit brennbaren Subſtanzen behandelte; ſeine zur Berichtigung der Begriffe von den Gasarten ſehr wichtigen Verſuche ſcheinen mir keine andern Folgerungen nothwendig darzubiethen, als daß Lebensluft (Baſis B) in allen Säuren gegenwärtig ſey, die ſich bey ihrer Entbindung mit dem Phlogiſton vereinigt, und ſo Luftſäure bildet *).

Man kann deswegen nicht ſagen, alle Säuren können in eine einzige umgeändert werden, denn es iſt in der That nur einer von den Beſtandtheilen dieſer Säuren, der in Luftſäure umgeändert werden kann. Wenn man ſo den zu weit ausgedehnten Folgerungen des Landriani Schranken ſetzt, ſo kommen ſeine Vorſtellungen, wie man ſiehet, mit dem Lavoiſierſchen Syſtem gänzlich überein, und beſtätigen, was Laſſone (Mémoires de l'Acad. Jahr 1776) ſagt, indem er von ſeinen Verſuchen über die Salpeterſäure Rechenſchaft giebt, daß nähmlich auch andere Säuren durch einige Veränderungen Luftſäure von eben derſelben Art hervorbringen können, und daß man, wenn dieſer Satz mehr beſtätigt ſeyn wird, zu einer genauern Kenntniß der wahren

*) Die Berichtigung dieſer Erklärung nach den neuern Ideen wird man unten im Abſchnitte von der Luftſäure (Kohlenſäure) finden.

wahren Beſtandtheile gelangen würde, welche die Säuren dieſe Hauptwirkungsmittel bey allen Operationen der Natur ausmachen und modifiziren.

Die der größten Anzahl der Säuren gemeinſchaftlichen Eigenſchaften ſind:

1) Auf der Zunge einen piquanten Geſchmack zu erregen.

2) Die blauen Pflanzenfarben roth zu färben.

3) Die durch Alkalien veränderten Farben wieder herzuſtellen.

4) Sich mit dem Waſſer leicht, und wenn ſie ſehr concentrirt ſind, ſogar manchmahl mit Erhitzung und Kochen zu verbinden.

Auf dem naſſen Wege können ſie nur in ſo fern wirken, als ſie flüſſig ſind. Manche können durchs Feuer nicht in concretem Aggregationszuſtande dargeſtellt werden. Entweder ſie entweichen in Dampfgeſtalt, ſie zerſetzen ſich, oder ſie ziehen aus der Atmoſphäre wieder Feuchtigkeit an, ſo wie die Wärme das in ihnen befindliche Waſſer verflüchtigt.

5) Dem Gefrieren bis zu einem gewiſſen Grade zuwider ſtehen; man wird ſehen, daß die Vitriolſäure (Schwefelſäure) ſelbſt durch Kälte zum feſten Körper werden kann.

6) Verſchiedene Gasarten hervorzubringen, wenn ſie gewiſſe Combinationen eingehen.

7) Das Phlogiſton *) um ſo begieriger aufzunehmen, je einfacher ſie ſind.

8)

*) Wie diejenigen Chemiſten, die mit Lavoiſier gar kein Phlogiſton annehmen, ſich die Erſcheinungen, bey welchen die Säuren, unſerm Verfaſſer zufolge, Phlogiſton auf-

8) Mit den Alkalien, Erden und Metallen Neutral- und Mittelſalze zu bilden.

9) Mit dem Weingeiſte ätheriſche Oele zu bilden.

10) Die alkaliniſchen Auflöſungen niederzuſchlagen.

11) Es iſt ausgemacht, daß einige Säuren auf einander wirken; dieſe Einwirkung aber ſchränkt ſich nicht darauf ein, ein neues Auflöſungsmittel zu bilden, welches aus den beyden Säuren, ſo wie ſie vor der Miſchung waren, beſtehet; es ſcheint, daß jedesmahl, wenn neue Verwandtſchaften entſtehen, eine von beyden Säuren zerſetzt werde.

12) Man kann nicht zweifeln, daß die Säuren auf die Neutralſalze und beſonders auf die ihrer Art wirken, daß ſie mit ihnen eine wirkliche Verbindung eingehen, und daß ihre Auflöſungskraft dadurch merklich geſchwächt werde. Dies iſt eine Thatſache, worauf die Chemiſten, meines Erachtens, noch nicht aufmerkſam genug geweſen ſind; alle Salze inzwiſchen, die man nur durch einen Ueberſchuß von Säure auflösbar machen kann, und alle Auflöſungen, die es unmöglich iſt zur Sättigung zu bringen, geben hiervon Beyſpiele ab.

Wenn ſich nun die Säuren mit den Neutralſalzen verbinden, ohne ſie zu zerlegen, wenn die Körper, die den Säuren zu Baſen dienen, ihre Action wechſelſeitig auf einander ausüben, wenn endlich auch die Neutralſalze eine große Anzahl von Körpern angreifen, ſo ſcheint es mir erwieſen, daß eine jede Subſtanz, ſie ſey nun

aufnehmen, denken, werde ich in der Folge zu erklären Gelegenheit haben.

nun einfach, oder mehrfach zuſammengeſetzt (ſurcompoſé) eine auflöſende Kraft, eine Kraft ſich mit andern zu verbinden, beſitze, und daß die Säuren hier nur den Vortheil der Uebermacht haben.

13) Es iſt zwar wohl einige Aehnlichkeit in der Art, wie alle Säuren auf die verſchiedenen Baſen wirken; der Gang der Verwandtſchaften aber iſt nicht derſelbige, und dieſe Verſchiedenheit macht den Reichthum der Chemie aus, weil ſie die Mittel der Kunſt und ihre Producte vermehrt. Es iſt demnach unmöglich, dieſe Verwandtſchaften unter einem gemeinſchaftlichen Titel aufzuführen; inzwiſchen glaube ich hier einige Bemerkungen machen zu müſſen, um von den verſchiedenen Erſcheinungen, die die Säuren Verbindungen darbiethen, einen Begriff zu geben.

14) Man gab es ſonſt für eine allgemeine Regel aus, daß die Säuren zu den Alkalien mehr Verwandtſchaft hätten, als zu irgend einer andern Subſtanz; dies kömmt daher, weil man die reinen oder cauſtiſchen Alkalien von den mit Luftſäure (Kohlenſäure) verbundenen nicht unterſchied, dieſe letztere bewirkt eine doppelte Verwandtſchaft. Wir werden ſehen, daß die Alkalien ſich die meiſten Säuren von der Kalkerde, und vorzüglich von der Schwererde rauben laſſen.

15) Die Säuren löſen die Metalle auf, nie aber im Zuſtande eines mit ſeinem Phlogiſton*) vollkommen verbundenen Metalls, ſie müſſen ihre Einwirkung dadurch anfangen, daß ſie ihnen einen Antheil die-ſes

*) Nach Lavoiſier eines noch mit gar keinem Sauerſtoff verbundenen Metalls.

ſes Stoffs rauben *), welcher ſich gewöhnlich (mit dem Waſſerſtoff verbunden und durch Wärmeſtoff expandirt B nach Richter) unter der Form des entzündlichen Gas (Waſſerſtoffgas) entwickelt.

Wenn das Phlogiſton durch eine ſtärkere Verwandtſchaft am Metallkalke gebunden iſt, findet keine Auflöſung ſtatt. Daher kömmt es, daß ſich verſchiedene Säuren ſehr leicht mit einem Metallkalke verbinden, deſſen König ſie nicht hätten angreifen können.

16) Ein Metallkalk muß aber auch vom Phlogiſton nicht zu ſehr entblößt **) ſeyn, um ſich mit den Säuren zu verbinden, oder auch nur mit ihnen verbunden zu bleiben; der Eſſig löſet vom wohl verkalkten Eiſen nichts auf, und der Eiſenvitriol zerſetzt ſich, ſo wie die Luft ihm das Phlogiſton, welches zum Aneignungsmittel diente, raubt.

17) Ein Metall kann in derſelbigen Säure mit mehr oder weniger Phlogiſton (und Sauerſtoff B nach R) aufgelößt enthalten ſeyn, alsdann haben die Auflöſungen nach dieſem Umſtande merklich verſchiedene Eigenſchaften. Die Salpeter-Säuren, Queckſilber- und Kupferauflöſungen liefern hievon Beyſpiele.

*) Nach Lavoiſier ihnen erſt einen Antheil ihres Sauerſtoffs abtreten, den verlohrnen Sauerſtoff reißen ſie wieder aus dem Waſſer an ſich, ſo wird der zweyte Beſtandtheil des Waſſers, der Waſſerſtoff frey, und bildet durch Wärmeſtoff expandirt Waſſerſtoffgas (brennbares Gas).

**) Nach Lavoiſier nicht ſchon mit zu vielem Sauerſtoff verbunden ſeyn, weil ſonſt das Metall nicht mehr zum Sauerſtoff eine größere Verwandtſchaft hat, als der Sauerſtoff zur Baſis der angewendeten Säure.

18) Manchmahl verbindet ſich die Säure ſelbſt mit dem Phlogiſton, welches ſie aus den Metallen losmacht, und alsdann verändert ſie ihren Zuſtand. (Siehe phlogiſtiſirte Vitriol-Säure Schweflichte oder unvollkommene Schwefel-Säure)*). Manchmahl iſt es auch nur die Baſis der Säure, welche ſich mit dem Phlogiſton verbindet, wie dies bey der Bildung der Salpeterluft der Fall iſt.

19) Manchmahl bemeiſtert ſich die Säure auch nur des Phlogiſtons des Metalls, und behält nur einen ſehr geringen Antheil der Erde aufgelößt zurück **).

20) Endlich geſchiehet es, daß, wenn man einer Säure einen recht dephlogiſtiſirten Metallkalk darbiethet, die Auflöſung vermöge desjenigen Phlogiſtons von ſtatten gehet, welches die Säure ſelbſt enthält, und welches ihr durch die größere Verwandtſchaft des Metallkalks zu ſelbigem entriſſen wird; ſo verbindet ſich der ſchwarze Braunſteinkalk mit mehreren Säuren, die auf ſolche Art wirklich zerſetzt werden ***).

Die Reduktion der Queckſilberkalke zu reguliniſchen Kügelchen durch bloßes Digeriren mit Ameiſenſäure bietet ein auffallendes Beyſpiel von der Zerſetzung einer Säure durch das Spiel der Verwandtſchaften, ſogar auf naſſem Wege, dar.

Nachdem wir dasjenige vorgetragen haben, was über die Natur und die Eigenſchaften der Säuren überhaupt

*) Dort werde ich die Lavoiſierſchen Ideen über dieſen Gegenſtand anführen.

**) Siehe Salpeter-Säure bey Gelegenheit der Zinnauflöſung.

***) Siehe Salz-Säure.

haupt am ausgemachteſten iſt, wollen wir uns mit ihrer Eintheilung beſchäftigen.

Lange hat die Chemie nur ſechs Säuren beſeſſen, ſeit einigen Jahren aber iſt die Zahl derſelben um mehr als das dreyfache vermehrt worden, und es iſt nicht zu verhehlen, daß mehrere Perſonen die Nachricht von dieſen Entdeckungen mit einer Art von Widerwillen empfangen haben; einige verwarfen aus Syſtemſucht alles dasjenige, wofür ſie in ihrem Syſtem keinen Platz aufbewahrt hatten; andere, durch die Menge von Dingen, die ſie zu lernen bekamen, erſchreckt, haben dieſe Wahrheiten unter leeren Vorwänden verachtet. Wenn man die Grundwahrheiten der Chemie überdenkt, ſo wird man bald einſehen, daß dieſe Gelehrten von uns nur in der Art zu raiſonniren abweichen, und daß die Thatſachen ſie bald zwingen werden, unſern Meynungen beyzupflichten, ſobald ſie nur mit uns eine gemeinſchaftliche Logik befolgen werden. Zum Glück für die Wiſſenſchaft haben ihre Declamationen keinen großen Eindruck gemacht, denn man hat geſehen, daß die wahren Chemiſten in allen Ländern eifrig dieſe neuen Schätze ſammleten, und ſich bemüheten, durch eigene Beobachtungen den Werth derſelben zu verſichern.

Lavoiſier hat vollkommen Recht, wenn er ſagt: die Anzahl der Säuren ſey noch ganz unbeſtimmt, da man noch nicht alle Subſtanzen kennt, die fähig ſind, ſich mit den ſauermachenden Grundſtoff zu verbinden.

Scheele und Bergmann glauben, die Natur habe einen großen Reichthum an mannigfaltigen Säuren, ihrer Meynung nach könnten die Erden wohl Säuren, die dem Waſſer, und die metalliſchen Erden andere Säuren

ſeyn, die dem Phlogiſton ihre Feſtigkeit verdanken, wie die Arſenikſäure zum Beyſpiel, die mit einer geringen Quantität Phlogiſton das Anſehen einer Erde, und mit einer größern Menge deſſelben, die Geſtalt eines Metallkönigs bekömmt.

Die Vermuthungen dieſer berühmten Chemiſten verdienen wohl, daß wir uns dabey einen Augenblick aufhalten. Die erſte Behauptung iſt im ausgedehnteſten Sinne der Definition, die wir vom Newton entlehnt haben, wahr, denn Niemand kann leugnen, daß die Natur in der That einen Ueberfluß an Subſtanzen habe, die ſtark anziehen und ſtark angezogen werden; mich däucht inzwiſchen doch, es würde einige Schwierigkeiten leiden anzunehmen, die Natur wirke nicht anders als durch Säuren; wir haben ja geſehen, daß die Neutralſalze auch ihre eigenthümliche Wirkungsart beſitzen! In dieſer Vorausſetzung müßte man vor allen Dingen den Begriff einer Säure nicht ausſchließend auf eine ſolche Flüſſigkeit einſchränken, die auf der Zunge einen Geſchmack bewirkt, die blauen Pflanzenſäfte röthet, Neutralſalze bildet ꝛc. Denn die einfachern Elemente, woraus unſere gröbern Säuren beſtehen, ſind ohne Zweifel eben ſo thätig, ob ſie gleich ihre Eigenſchaften nicht ſichtbar äußern.

Daß die Erden ſelbſt eine Säure zum Hauptbeſtandtheil (pour principe) haben ſollten, dies iſt zwar wohl nicht unmöglich; bis jetzt ſehe ich aber in der ganzen Chemie nichts, was dieſer Muthmaßung einige Wahrſcheinlichkeit gäbe, oder auch nur begreiflich machte, wie dieſe Säure durch das Waſſer feſtgemacht werden könnte, welches, den beyden ſchwediſchen Gelehrten zu-

folge, ſelbſt eine ſehr ſubtile und ſehr leichtflüſſige Elementarerde iſt.

Mit dem letzten Satze hat es eine andere Bewandtniß; wenn es auch nicht unwiderſprechlich bewieſen iſt, daß die Metalle eigene mit dem Phlegiſton verbundene Säuren ſind, ſo wird doch dieſe Idee, eine der ſchönſten, welche die Chemie je hervorgebracht, durch mehrere ſehr wichtige Thatſachen unterſtützt und beynahe erwieſen, wie wir dies bey der Arſenikſäure, Molybdänſäure ꝛc. ſehen werden. Wenn man ſie mit demjenigen zuſammenhält, was Lavoiſier ſagt, daß nähmlich einige Metallkalke, wie der des Arſeniks, des Eiſens, und vielleicht mehrere andere mit dem ſauermachenden Grundſtoffe verbunden, die den Säuren gemeinſchaftliche Eigenſchaften erlangen (Acad. des Sciences, Jahr 1778), ſo ſiehet man mit Vergnügen, daß die Beobachtungen, welche endlich dieſe große Wahrheit an den Tag ſtellen ſollten, in Frankreich keinen geringern Eindruck als in Schweden gemacht haben.

Beym jetzigen Zuſtande der Wiſſenſchaft haben wir inzwiſchen noch nicht mehr als acht und zwanzig hinreichend bekannte Säuren; wir wollen ſie einzeln abhandeln, um die Materien, woraus ſie gezogen werden, und die Art ſie zu bereiten, anzugeben, ſo wie auch die beſondern Eigenſchaften, womit ſie begabt ſind, und welche ihnen in der Reihe der Auflöſungsmittel einen eigenthümlichen Platz verſichern würden, wenn man auch gleich dahin käme, ſie in den Zuſtand einer einfachern Säure zurück zu bringen; denn die Chemie umfaßt alle Verwandtſchaften und die daraus entſtehenden Produkte, vor der Zerlegung ſowohl als nachher. Ehe wir

aber dieſen Artikel ſchließen, wird es gut ſeyn, hier die Liſte von allen dieſen Säuren zu liefern, nach der natürlichen Ordnung der Reiche eingetheilt, woraus ſie genommen werden.

Die Mephitiſche Säure oder fixe Luft (Kohlen-Säure)	wird aus den drey Reichen gewonnen.
Die Vitriolſäure (Schwefelſäure) Die phlogiſtiſirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure nach Hermbſtädt, ſchwefelſaures nach Girt.) Die Salpeter-Säure Die phlogiſtiſirte Salpeterſäure (unvollk. Salpeterſ. Hermbſt., ſalpeterſaures Girt.) Die Salz-Säure Die dephlogiſtiſirte Salz-Säure (oxygeniſirte Kochſalz-Säure Hermbſt. überſaure Kochſalz-Säure Girt.) Die Königs-Säure Arſenik-Säure Die Borax-Säure Die Flußſpath-Säure Die Molybdän-Säure Die Bernſtein-Säure Die Tungſtein-Säure	werden aus dem Mineralreiche gewonnen.
Die Eſſig-Säure Die Weinſtein-Säure Die Sauerklee-Säure Die Zucker-Säure Die Citronen-Säure Die Holz-Säure Die Benzoe-Säure Die Gallus-Säure	werden aus dem Pflanzenreiche gewonnen.

Die

Die Phospor-Säure
Die Berlinerblau-Säure
Die Ameiſen-Säure
Die Fett-Säure
Die Milch-Säure
Die Milchzuker-Säure *)

} werden aus dem Thierreiche gewonnen.

Wenn man eine von den drey mächtigſten Säuren andeuten will, begreift man ſie unter der allgemeinen Benennung der mineraliſchen Säuren, welche Benennung alsdann nur der (Schwefel-Säure) Vitriol-Säure, Salpeterſäure und Salzſäure zukömmt; dieſe Redensart iſt in unſern Zeiten uneigentlich und ſogar zweydeutig geworden, inzwiſchen muß man ſie kennen, um diejenigen Schriftſteller, die ſich derſelben bedienen, zu verſtehen oder zu errathen.

Veigel führt unter den Pflanzenſäuren noch diejenigen auf, die man aus den rothen Johannisbeeren, aus den Berberitzen und dem Geraniam gewinnen kann.

Es iſt aber über die eigenthümlichen Charaktere der Säuren, welche dieſe Subſtanzen liefern, noch nichts ausgemacht, eben ſo wenig als über die der Säuren, welche man aus dem Blaſenſteine der Seide ꝛc. ziehet, wie wir es weiter unten bei ihrer Analyſe ſehen werden.

„In den Officinen müſſen die Eſſig-Säure, die Arſenik-
„Säure, die Borax-Säure, die Benzoe-Säure, die Bern-
„ſtein-Säure, die Salpeter-Säure, die Kochſalz-Säure,
„Retzius Weinſtein-Säure, die Vitriol-Säure (Schwefel-
„Säure) und die phlogiſtiſirte Vitriol-Säure, (unvollkom-
„mene Schwefel-Säure, Schwefelſaures) vorräthig ſeyn.“

*) Ob dieſe Eintheilung jetzt noch richtig ſey, darüber unten ein Wort.

„Da ſich die Citronenſäure, die Milchſäure und Luft„ſäure nicht füglich lange aufbewahren laſſen, ſo müſſen „ſie jedesmahl nach Vorſchrift des Arztes bereitet werden.“

„Jede dieſer Säuren muß in ihrer größten Reinheit „angewendet werden, in den Abſchnitten, die einer jeden „insbeſondere beſtimmt ſind, werden wir ſehen, wie jede „einzelne zu gewinnen und zu rectifiziren ſey.“

„Die Säuren innerlich genommen wirken als kühlen„de und Fäulniß widrige Mittel, ſie vermehren den Ton „der Fibern, ja ihre ſtärkende Eigenſchaft gehet ſo weit, „daß man ſie zuweilen äußerlich als Wundmittel ge„braucht.“

sSelten werden ſie allein gegeben, beynahe immer „verbindet man ſie mit verſchiedenen feſten oder flüſſigen „Subſtanzen. In den folgenden Abſchnitten werden wir „ihre beſondern Eigenſchaften und die beſondern Verbin„dungen, in welchen man ſie anwendet, auseinander„ſetzen.“

I.

I. Abſchnitt. Von der Vitriol-Säure oder Schwefel-Säure *).

1. Hauptſtück. Von der feuerbeſtändigen Vitriol-Säure oder vollkommnen Schwefel-Säure.

§. 1.

Vitriolſäure, Vitriolgeiſt, Vitriolöl (Schwefelſäure, Schwefelöl). Mit dieſem Namen belegt man die Säure, die man aus dem Vitriol, aus den Schwefelkieſen und den gegrabenen Salzen, die man Vitriole nennt, gewinnet; weil man ſelbige nähmlich zuerſt aus dem Eiſenvitriol zog. Von dieſen drey Benennungen iſt die erſtere die einzige, welche man noch in den Schriften ſolcher Chemiſten antrifft, die es ſich angelegen ſeyn laſſen, die Sprache ihrer Wiſſenſchaft zu vervollkommnen; die zweyte behalten einige bey, um eine ſchwache Säure zu bezeich-

*) Lavoiſier, der die Säuren nach ihren Baſen benennt, wenn ſolche bekannt ſind, nennt dieſe Säure Schwefelſäure, hier muß ſich der Anfänger vor einem Mißverſtändniß hüten, die ältern Phlegiſtiker geben nähmlich dieſen Namen eben derſelben Subſtanz, die ſie auch phlogiſtiſirte Vitriolſäure nennen, welche nach Lavoiſier nichts anders als ein mit Sauerſtoff nicht geſättigter Schwefel iſt, und den der Leſer zu Ende dieſes Abſchnitts kennen lernen wird.

bezeichnen, ſie iſt aber von der zu wünſchenden Beſtimmtheit weit entfernt, dieſe kann einzig und allein durch Angebung des ſpeciſiſchen Gewichts erlangt werden; was die letzte (Vitriol-Oel) anbetrifft, ſo haben ſeitdem Techmeyer und Neumann, welche bemüht geweſen ſind, die Uneigenthümlichkeit derſelben an den Tag zu legen, alle Chemiſten ohne Unterlaß wiederhohlt, ſie könne nur zu falſchen Vorſtellungen Anlaß geben *); es iſt zu hoffen, ſie werde endlich auch ſogar aus den Cramladen und dem Munde der gemeinen Leute verbannt werden, denn in dieſer letzten Claſſe hauptſächlich iſt es zu befürchten, daß ein Name, der Zutrauen einflößt und einer Subſtanz beygelegt wird, die höchſt ſchädlich werden kann, zu den traurigſten Vorfällen Anlaß gebe. Vor wenigen Jahren zerbrach auf einem Wagen, der über einen öffentlichen Platz fuhr, eine Flaſche mit Vitriol-Säure; als die herbeygelaufenen Knaben vom Fuhrmann den Namen Vitriolöl ausſprechen hörten, glaubten ſie den Vorfall benutzen zu können, um ihre Schuhe zu ſchmieren, die flinkſten verbrannten Finger und Schuhe, und belehrten die andern, die Flüſſigkeit, welche man ihnen verrätheriſcher Weiſe für Oel ausgegeben habe, ſey keineswegs fettig, wohl aber noch viel freſſender als Scheidewaſſer.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) iſt unter den drey mineraliſchen Säuren die erſte; man hat ſie lange als die primitive weſentliche Säure angeſehen, die allen andern

*) Neumann ſagt ausdrücklich, man müſſe dieſen alten Namen abſchaffen, und ſchlägt die ſchicklichere Benennung Comentrirter Vitriolgeiſt vor. IV. Th. 2te Abth. 19s Hauptſt. §. 224. Anmerk. des Verf.

andern zum Grunde läge. Man hat ihr ein unbeſchränktes Uebergewicht der Affinität mit allen Baſen zugeſchrieben. Neuere genauere Beobachtungen haben dieſe ſyſtematiſchen Behauptungen ſehr eingeſchränkt. Nichts deſto weniger iſt ſie aber immer noch eine der feuerbeſtändigſten, der ſchwerſten, der thätigſten, vielleicht die einfachſte, gewiß die am allgemeinſten in der Natur verbreitete. Sie mineraliſirt die meiſten Metalle, giebt den thonartigen und gypsartigen Materien eine ſalzigte Beſchaffenheit, bildet die Schwefel und die Kieſe, begleitet die Harze, und iſt beynahe auf der ganzen Erdfläche verbreitet, man findet ſie in den Wäſſern, die mehr oder weniger mit vitriolſauren Salzen beladen ſind. Dieſe Säure iſt zugleich in den Händen der Kunſt eins der wirkſamſten Mittel, um die Reichthümer der Natur zu vermehren, indem man diejenigen Kräfte, welche ſie in ihren gewöhnlichen Operationen äußert, auf neue Gegenſtände anwendet. Endlich kann man ſagen, der Anblick der ungeheuren Anzahl von Erſcheinungen, welche die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nach Belieben des Chemiſten unter ſeinen Augen hervorgebracht hat, habe ihm die erſten Vorſtellungen von Auflöſung und Verwandtſchaft gegeben, das heißt, den erſten Grund zu einem Syſtem gelegt, welches alle Theile der Chemie umfaßt und vereinigt. Man kann ſagen, noch heutiges Tages müſſe derjenige, welcher in den Geheimniſſen der Scheidekunſt eingeweihet werden will, in den auffallenden Wirkungen dieſer Säure die Urſachen von vielen andern Erſcheinungen leſen lernen, die nicht ſogleich in die Sinne fallen.

Dies wird ohne Zweifel hinreichen, um einen jeden von der Wichtigkeit dieſes Artikels zu überzeugen; ich werde

werde demnach erſtlich die Materialien aufzählen, aus welchen man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) erhält, und hernach den Leſer mit denjenigen Prozeſſen bekannt machen, deren man ſich bedient, um ſie zu rectifiziren, nachgehends ihre Natur unterſuchen, und endlich ihre Eigenſchaften und Verwandtſchaften vortragen. Vor allen Dingen iſt es nothwendig, mit wenigen Worten dasjenige zu erzählen, was man von der Geſchichte ihrer Entdeckung weiß.

§. 2.

Von der Zeit, wo man die Vitriolſäure (Schwefelſäure) gekannt hat.

Die Alten haben den Alaun und den natürlichen Eiſen- und Kupfer-Vitriol, welche beym Plinius (L. 34.) unter dem Namen muſy, ſory, calchantum &c. vorkommen, zu verſchiedenen Abſichten angewandt; ſie hatten die ſtyptiſche oder adſtringirende Kraſt dieſer Salze bemerkt; ſie bedienten ſich ſelbiger in ihren Collyren, um die Blutungen zu ſtillen, Wunden zu vernarben, das Fleiſch wegzufreſſen, und auch um Häute zu färben; in der Abſicht, die Wirkſamkeit derſelben zu vermehren, rieben oder digerirten ſie ſelbige bald mit Harn, bald mit Eſſig, und ſetzten manchmal noch Salz hinzu; ſie rieben damit den Bären und Löwen den Rachen, und Plinius ſagt bey dieſer Gelegenheit: tantaque eſt vis in adſtringendo ut non queant mordere; es ſcheint aber nicht, daß ſie daraus die freye Säure weder im verdünnten noch concentrirten Zuſtande gezogen haben. Eben derſelbe Naturforſcher beſchreibt im folgenden Buche einen flüſſigen Alaun, welcher die Eigenſchaft hatte, Körper zu verhärten

ten und zu zerfreſſen, aber auch dieſer ſogenannte Alaun mochte wohl, wenigſtens größtentheils, nur Eiſen-Vitriol ſeyn, denn er wurde mit Adſtringenzien ſchwarz; endlich erzählt er, der Schwefel wäre ſchon damals angewandt worden, die Wolle damit zu räuchern, um ſie zu bleichen; daß man endlich davon in den Häuſern zum Behuf religieuſer Expiationen verbrannte (wir werden nachher ſehen, daß dieſes für eine mit faulichten Miasmen angefüllte Luft eine vortrefliche chemiſche Reinigung iſt); man ſiehet aber immer noch nicht, daß ſie darauf bedacht geweſen wären, die Dämpfe, die das Verbrennen liefert, zu ſammlen oder zu verdichten, dies hätte ſie wenigſtens einiger Maßen im Beſitz der freyen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) geſetzt.

In den Werken des Baſilius Valentin, der zu Ende des 15ten Jahrhunderts ſchrieb, findet man die erſte Nachricht von dem aus Eiſen-Vitriol gezogenen Vitriol-Oele und des Schwefelgeiſtes par campenam, d. h. der durch Verbrennen des Schwefels unter einer Glocke gewonnen worden. Spielmann bemerkt mit Recht, daß die Verfahrungsart beym Valentin ziemlich mangelhaft angegeben ſey, er verdient aber keinen Glauben, wenn er, ſo wie andere Schriftſteller, behauptet, man müſſe hernach bis zum Gerhard Dornäus fortgehen, d. h. einen Zeitraum von 90 Jahren durchlaufen, um davon wieder Spuren anzutreffen; dieſer Adept hat beyläufig in ſeinem zu Baſel 1570 gedruckten Buche, Lapis philoſophicus betitelt, die hierher gehörigen Operationen etwas deutlicher beſchrieben, und wenn es ſchwer hält, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in den ſauren Auflöſungsmitteln (aquae valentes), wovon Agricola redet,

zu erkennen, ſo iſt wenigſtens nicht zu läugnen, daß Paracelſus, der mehr als 40 Jahre vor dem Dornäus ſchrieb, von dieſer Säure habe reden wollen, indem er die Eigenſchaften eines ſehr edlen Geiſtes beſchreibt, den einige für Flegma gehalten hatten, und welchen man bereitete, indem man Colcotar bey ſehr ſtarkem Feuer deſtillirte.

Es iſt ohne Zweifel zu bewundern, daß man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſo ſpät entdeckt habe, deswegen aber iſt man noch nicht berechtigt zu behaupten, die Alten hätten die auflöſende Kraft derſelben gar nicht benutzt, denn, wie der berühmte Pott ſehr wohl bemerkt, die Mutterlauge des Eiſen-Vitriols iſt nichts anders, als eine wahre freye Vitriolſäure (Schwefelſäure); und da ſie dieſe verſchiedenen Materien mit Zuſatz verſchiedener Flüſſigkeiten in Digeſtions-Hitze behandelten, ſo kann es ſehr wohl ſeyn, daß ſie bey einigen von dieſen Operationen Wirkungen erhalten haben, die der freyen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zukommen, ohne daß ſie deswegen wußten, der Vitriol ſey, wenigſtens zum Theil, zerſetzt werden.

Seit der Entdeckung dieſer Säure iſt ſie der Gegenſtand und das Mittel einer großen Anzahl von Verſuchen geweſen; und man wird nicht leicht einen Chemiſten finden, der nicht bemühet geweſen wäre, das Syſtem ihrer Eigenſchaften zu erweitern oder zu berichtigen; ich werde es mir angelegen ſeyn laſſen, die intereſſanteſten Beobachtungen hier zu ſammlen, und nicht ermangeln, jedesmahl, daß die didactiſche Ordnung eine Gelegenheit dazu an die Hand geben wird, den Urhebern derſelben die gebührende Ehre wiederfahren zu laſſen. Stahls glück-

lichem

lichem Genie vorzüglich verdanken wir die wichtigſten Thatſachen; ſeine Meinung über die Verbindung dieſer Säure mit dem Grundſtoffe, welchen er Phlogiſton genannt hat, bewirkte eine Revolution, die in der Geſchichte der Chemie eine der glänzendſten Epochen ausmacht, wie ich dies bey Unterſuchung der Natur dieſer Säure zeigen werde, ſobald ich die verſchiedenen Prozeſſe, dieſelbe darzuſtellen, werde beſchrieben haben.

§. 3.

Von den zur Darſtellung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gebräuchlichen Prozeſſen.

Da in der Natur keine freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) vorkömmt, ſo muß man, um ſie zu gewinnen, ſolche Mineralien zerſetzen, in denen ſie enthalten iſt.

Wenn ich ſage, es kommt in der Natur keine freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) vor, ſo will ich dadurch keinesweges die Beobachtung des Vandelli in Zweifel ziehen, der zwiſchen Sienna und Viterbo Schwefeldämpfe ſahe, die ſich im Waſſer, das zwiſchen Steinen in verſchiedenen kleinen Bächen reißelt, verdichten, oder ſich vielmehr in demſelben auflöſen. Dies iſt aber ein zufälliges Produkt vulkaniſchen Feuers, und wie Bergman (Opuſc. &c. XXXII. §. 8.) bemerkt, hat die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine ſo große Energie, daß ſie nicht lange exiſtiren kann, ohne an eine Baſis gebunden zu werden.

Baldaſſari verſichert gleichfalls in einer Grotte des Berges St. Amiato, ohnweit der Bäder des St. Philippus zu St. Albino, wie auch in den Seen zu Travallo freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gefunden zu haben, (Journal de Phyſique, Theil VII. Seite 396 und 400.), und ſoweit hat ſeine Beobachtung nichts Unwahrſcheinliches, da dieſe Oerter offenbare Spuren von vulkaniſchem Feuer zeigen, auch noch jetzo Schwefeldämpfe daſelbſt aufſteigen. Er fügt nun aber noch hinzu, dieſe Säure ſetze ſich an die Wände der Grotte wie eine Effloreszenz und wie feine Fäden an. Wir werden aber ſehen, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nur alsdann in concreter Geſtalt erſcheinen kann, wenn ſie entweder rauchend oder ſehr concentrirt iſt, und einem hohen Grade der Kälte ausgeſetzt wird; und dieſe Umſtände ſind nach Baldaſſari's eigenem Zeugniſſe hier gar nicht vorhanden. Er verſpürte in der Grotte zu St. Amiato merkliche Wärme, und ſahe ſein Thermometer auf 20 Grad (nach Reaumur) ſteigen, da es doch in der freyen Luft nur auf 12 Grad ſtand; auch ſagt er, daß die Blätter, das Holz und andere fremde Körper, die den Boden der Grotte bedeckten, ganz durchnäßt waren. Der concrete Zuſtand der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wäre alſo unter ſolchen Umſtänden eine ſehr merkwürdige Erſcheinung; aber die Art, wie der Verfaſſer dieſe Cryſtalliſation erklärt, macht die Sache nicht ſehr glaubhaft, denn er nimmt an, daß ſich die Säure mit dem Waſſer erhebt, und daſſelbe fahren läßt, um ſich mit dem Brennſtoff zu verbinden und ſo zum Theil Schwefel zu bilden. Unter allen Thatſachen, die er anführt, ſind nur zwey, die einige

nige Aufmerkſamkeit verdienen: die erſte iſt, daß dieſe concrete Säure einen blos ſauren, aber keinen herben (auſtère) Geſchmack hat; die zweyte, daß die Auflöſung des Laugenſalzes keinen Niederſchlag in der Auflöſung dieſer concreten Säure bewirkt. Hieraus folgt nun zwar, daß jene Effloreszenz weder Alaun, noch Eiſen-Vitriol mit Ueberſchuß von Säure war; da aber der Schwefel ſich in ſeiner Säure auflöſet, ſo kann man annehmen, ſie ſey nichts anders geweſen als Schwefel, der ſich in kleinen Cryſtallen anſetzte, ſo wie der ſaure Dampf, womit er ſich ſublimirt hatte, Waſſer anzog, (anſtatt es nach Baldaſſari's Meinung zu verlieren). Dies Waſſer mußte, da es einen Antheil Säure zurückbehielt, ſaure Eigenſchaften zeigen.

Dies ſey genug von der Bildung der natürlichen (natif) Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die zu den Bedürfniſſen der Chemie und der Künſte bey weitem nicht hinreicht. Es iſt Zeit, uns mit denjenigen Prozeſſen zu beſchäftigen, durch welche man dieſe Säure nach Belieben und in reichlichem Maaße gewinnt.

Dieſe Prozeſſe beſtehen darin, daß man den Schwefel verbrennt oder die Vitriole zerſetzt. Die Beſchreibung der Werkſtätte, wo dieſe Operationen im Großen zum Behufe des Handels vorgenommen werden, und die Auseinanderſetzung der dabey üblichen Handgriffe ſuche man in technologiſchen Werken; hier gehört ſie nicht her; ich werde nur ſoviel davon ſagen, als nöthig iſt, um daraus theoretiſche Folgerungen zu ziehen, und um dasjenige, was in den Laboratorien geſchiehet, zu erläutern.

Es giebt vier verſchiedene Methoden, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu bereiten: 1) durchs Verbrennen des Schwefels unter der Glocke, 2) durch Deſtillation der Vitriole, 3) durchs Verbrennen des Schwefels mit Salpeter, 4) durch Verbrennen des Schwefels allein in einem Ofen mit doppeltem Luftzuge. Ich will dieſe Methoden der Reihe nach durchgehen.

1) Die Methode, den Schwefel unter der Glocke zu verbrennen, iſt, wo nicht die älteſte, doch wenigſtens diejenige, die anfänglich am gebräuchlichſten war, weil ſie mit wenigen Unkoſten und geringer Arbeit eine ſolche Quantität Säure liefert, die für die damahlige nicht ſehr beträchtliche Conſumtion hinreichend war.

Man thut in einen platten Schmelztiegel oder in einen irdenen Scherben gepulverten Schwefel, ſetzt ihn ſo lange dem Feuer aus, bis er geſchmolzen iſt, und bringt alsdann das Gefäß in einen irdenen Napf, auf deſſen Boden man vorher etwas warmes Waſſer gießt. Damit das Gefäß nicht das Waſſer des Napfs berühre, muß es auf eine irdene Unterlage (hauſſe) ruhen. Wenn dieſe Verrichtung im Stande iſt, wird der Schwefel angezündet. So lange er fortbrennt, läßt man eine ſehr große gläſerne Glocke darüber hängen, der Schwefel-Dampf verdichtet ſich an den Wänden derſelben, und läuft endlich in den Napf.

Wenn dieſe Operation gelingen ſoll, muß die Glocke nicht ſo tief hängen, daß ſie den Luftſtrom abhält, der das Verbrennen unterhalten ſoll. Man empfiehlt die Operation bey feuchter Witterung vorzunehmen, was aber im Grunde nichts zur Sache thut, ſobald man nur dafür ſorgt, daß das Gefäß, worin man den Schwefel ver-

verbrennt, mit warmem Waſſer umgeben ſey, welches immerfort das nothwendige wäſſrige Vehikel liefert. Lefebvre begnügte ſich damit, die innern Wände der Glocke zu befeuchten, und verſichert, daß ohne dieſe Vorſicht ein Pfund Schwefel kaum eine Drachme Säure liefert. Anſtatt der Glocke gebrauchte Lemery einen Trichter, deſſen ſehr langer Hals einen Zoll im Durchmeſſer hatte. Er hält dieſen Apparat für vortheilhafter, weil er den Trichter beynahe ſo tief herabſenken konnte, daß derſelbe den Schmelztiegel, in welchem ſich der brennende Schwefel befand, einſchloß, ohne daß das Verbrennen unterbrochen wurde, indem ſich die Luft von obenher erneuerte, und weil er durch dieſes Mittel eine nicht unbeträchtliche Quantität Säure ſammlete. Aber er irrt, wenn er glaubt, die Säure ſteige nicht ſo hoch, daß ſie oben aus dem Ende des Trichters entweichen könnte, es iſt gewiß, daß ſie bey dieſer Operation die ganze Flüchtigkeit der phlogiſtiſirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) beſitzt, und daß demnach ein Verluſt ſtatt finden müſſe, der ſogar beträchtlicher iſt, als derjenige, den man erleidet, wenn man die Glocke höher hängt. Daher iſt man auf den Gedanken gekommen, ſtatt des Trichters einen gewöhnlichen gläſernen Helm zu gebrauchen, deſſen Größe der Quantität des zu verbrennenden Schwefels angemeſſen iſt. An den Schnabel des Helms ſetzt man einen Kolben, in welchen ſich die ſauren Dämpfe ſammlen.

Die Flüſſigkeit, die man durch den einen oder den andern von dieſen Prozeſſen erhält, iſt nicht ganz reine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), nach einigen Tagen aber hat ſie das flüchtige Princip verloren, womit ſie

 anfangs

anfangs verbunden war, es iſt ſogar ſchwer, ſie in ihrem urſprünglichen Zuſtande zu erhalten, man mag auch die Gefäße noch ſo gut verſchlieſen. An einem andern Orte werden wir die Natur dieſes flüchtigen Princips unterſuchen, welches der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ihre Feuerbeſtändigkeit raubt.

2) Um die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch die Deſtillation des Eiſen-Vitriols zu gewinnen, läßt man dieſes Salz trocknen, und raubt ihm durch die Calcination all ſein Cryſtalliſations-Waſſer; dies erfordert ſchon einen ſtarken Feuers-Grad, weil der Vitriol in ſeinem Cryſtalliſations-Waſſer ſchmilzt, alſo der Luft eine geringere Fläche darbiethet, und demnach das Waſſer ſchwerer fahren läßt. Den calcinirten Vitriol pulvert man, und thut ihn in eine gute ſteinerne Retorte, die in den Reverberir-Ofen gelegt wird, und kittet ſorgfältig auf die bey der Deſtillation der Säuren gewöhnliche Art, eine Vorlage an.

Wenn man das Feuer nach und nach verſtärkt, ſiehet man weiße Dämpfe aus der Retorte kommen, welche die Vorlage verdunkeln; darauf folgt eine Flüſſigkeit, die in Streifen übergehet.

Wenn man nach dieſer erſten Deſtillation die Vorlage wechſelt und das Feuer bis zum höchſten Grade verſtärkt, ſo bringt man es dahin, daß alle Säure des Vitriols übergehet. Das erſte Produkt iſt noch ein wenig wäſſrig, das letzte erſcheint in Eisgeſtalt, weshalb man es auch vitrioliſches Eisöl (huile de vitriol glaciale) nennt.

Nach Macquer erfordert dieſe letzte Periode der Deſtillation einen ſo hohen Feuersgrad und ſo vollkommene Gefäße, daß ſie in den Laboratorien beynahe nicht zu

ver-

verunſtalten iſt. Die Mitglieder der Academie zu Dijon haben ſie in ihren öffentlichen Vorleſungen mehrere Mahle vorgenommen, und ſie iſt immer gelungen; es iſt wahr, ſie gebrauchten, dem Beyſpiele des Hellot zufolge, den Apparat aus mehreren mit einander verbundenen Ballons, welcher den Dämpfen mehr Raum und eine kühlere durch den Ofen nicht ſo ſehr erwärmte Atmoſphäre darbiethet, mithin nicht allein dem Zerſpringen der Gefäße vorbeugt, ſondern auch das Verdichten der Dämpfe befördert.

Was in der Retorte zurückbleibt, iſt die der Säure beynahe gänzlich beraubte Eiſenerde, ſie iſt roth, und heißt Colcotar.

Auf eine gleiche Art könnte man durch die Deſtillation den Kupfer-Vitriol zerſetzen; man ziehet aber den Eiſen-Vitriol vor, weil er gemeiner und wohlfeiler iſt. Weigel bemerkt vom Eiſen-Vitriol, daß er noch den Vorzug habe, ſein Cryſtalliſations-Waſſer leichter fahren zu laſſen, daher man daſſelbe vorher von ihm trennen kann, um nachher die Säure concentrirt zu erhalten.

Glauber hat den Zink-Vitriol angewandt, und zu dem Ende das Salz erſt bereitet, indem er granulirten Zink in eine Eiſen-Vitriol-Auflöſung warf, die er der Digeſtions-Hitze ausſetzte, wobey die Säure das Eiſen fallen läßt, um ſich mit dem Zink zu verbinden. Dieſe Auflöſung filtrirt und bis zur Trockniß abgeraucht, giebt den ſalzigen Rückſtand, den er hierauf in der Retorte wie gewöhnlich behandelte. Er verſichert, auf dieſe Art erhebe ſich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bey der Deſtillation leichter, auch werde ſie reiner und weniger gefärbt erhalten. Ich führe dieſe Bemerkung keineswe-

ges an, um den Leſer eine, wenigſtens unnütze Operation, anzurathen, denn man kann dieſelben Vortheile mit viel weniger Unkoſten erlangen.

Meyer und die andern deutſchen Chemiſten erwähnen einer rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die man zu Nordhauſen oder vielmehr Northauſen in Thüringen fabricirt. An einem andern Orte werden wir ſehen, woher das Rauchen dieſer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) kömmt, und wie es zugeht, daß ſie ſich cryſtalliſirt, ob ſie gleich nicht ſo concentrirt iſt, wie die engliſche.

Macquer hat gemuthmaßt, ſie werde durch Deſtillation aus dem Eiſen-Vitriol gewonnen, und Leonhardi bemerkt in einer Note zu dieſer Stelle, daß dies eine in Deutſchland ganz bekannte Sache ſey. Ferber ſagt (Neue Beyträge rc.), er habe erfahren, daß ein Schwede, Nahmens Frank, ehemahls in England das Vitriol-Oel durch Deſtillation des Eiſen-Vitriols fabrikmäßig bereitet habe, wobey er ſich, ſtatt der Retorte und Vorlage, zweyer etwas von einander entfernten Kammern bedíente, die aus einem Gemenge von Sand und Thon gebaut, und durch eine Röhre aus der nehmlichen Maſſe mit einander verbunden waren; eine Verrichtung, die derjenigen ähnlich iſt, welche zu Amalden und Idria bey der Deſtillation des Queckſilbers angewendet wird.

Die vitrioliſchen Salze mit erdigter Baſis geben ebenfalls bey der Deſtillation ein wenig Vitriol-Säure (Schwefel-Säure). Neumann hat dieſelbe aus dem Alaun, und Margraff aus dem Gypſe gewonnen: der Alaun liefert nur ein ſäuerliches Phlegma, denn für ſich allein dem Deſtillations-Feuer ausgeſetzt, zerſetzt er ſich

nicht.

nicht. Der Gyps hält die ganze Quantität ſeiner Säure noch viel ſtärker an ſich, weil er damit nicht überſättiget iſt, es iſt alſo nothwendig ihn mit brennbaren Subſtanzen zu vermengen, damit ein Theil ſeiner Säure frey werden kann, der alsdann im Zuſtande der phlogiſtiſirten Vitriol=Säure (unvollkommnen Schwefel=Säure) übergehet. Dies hatte der berühmte Margraff ſehr wohl bemerkt, und er vermengte darum den Gyps in der Retorte mit Kohlenſtaub.

3) Einer der vortheilhafteſten Prozeſſe die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) in Quantität zu erhalten, iſt das Verbrennen des Schwefels mit Salpeter.

Zu dieſer Abſicht bedient man ſich einer ſehr großen gläſernen Flaſche, die dergeſtalt ins Sandbad geſetzt wird, daß ihr Hals horizontal zu liegen kömmt. Nachdem man etwas Waſſer, das beſtändig warm gehalten werden muß, in die Flaſche gegoſſen hat, füllt man einen großen irdenen Löffel mit einem Gemenge aus vier Theilen Schwefel und einem Theile gepülvertem Salpeter, legt dazwiſchen noch einige Schwefelfäden (filaſſe), zündet dann den Schwefel an, und bringt nun ſogleich den Löffel durch den Hals der Flaſche bis in den innern Raum derſelben; man drückt hernach den am Stiele des Löffels befindlichen Propfen feſt, und verſchließt die Flaſche genau.

Die Flaſche wird augenblicklich mit ſauren Schwefeldämpfen angefüllt, die ſich verdichten und zu Boden fallen, ſobald ſie die Waſſer=Dämpfe berühren; dies dauert nun ſo lange, wie die Flamme noch von der Luft unterhalten wird, die ſich während der allmähligen Verpuffung des Salpeters entwickelt. Wenn die Flamme

erloſchen iſt, und die ſauren Dämpfe ſich verdichtet haben, ziehet man den Löffel aus der Flaſche heraus, um einen andern mit eben ſolchem Gemenge angefüllten hineinzubringen. Obgleich immer etwas Schwefel unverbrannt übrig bleibt, ſo geben doch hundert Pfund Schwefel ohngefähr hundert Pfund rektificirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

Man ſchreibt engliſchen Künſtlern die Ehre dieſer Erfindung zu, und ich will ſie ihnen keinesweges ſtreitig machen; denn nur diejenigen, die nie ſelbſt Hand ans Werk gelegt haben, können Anſtand nehmen, Verfahrungsarten zur Bereitung gewiſſer Fabrikate im Großen, wovon nur die Grundſätze in Büchern bereits zu leſen waren, für Erfindungen gelten zu laſſen. Indeſſen iſt es doch nicht unbillig, wenn man zeigt, wie weit ſich die Theorie ſelbſt ſchon einer ſolchen Erfindung genähert hatte. Von Lemery war ſchon vorher bemerkt worden, daß man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) aus dem Schwefel erhalten könne, wenn man ihn mit $\frac{1}{18}$ ſeines Gewichts Salpeter vermengte, und dieſes Gemenge vermittelſt eines heißen Eiſens in einem großen irdenen Gefäße, auf deſſen Boden ſich etwas Waſſer befindet, verpaffen ließe. Die auf ſolche Weiſe erhaltene filtrirte und durchs Abrauchen concentrirte Flüſſigkeit nannte er Schwefel-Oel. Seit der erſten Einrichtung einer Fabrik dieſer Art hat man mancherley Verbeſſerungen dabey angebracht. Statt der gläſernen Flaſche gebraucht man Kammern, die mit Bley inwendig ausgelegt ſind, und anſtatt des Löffels bedient man ſich eines Wagens, anſtatt das Gemenge in dem Raume ſelbſt, welcher zugleich den Recipienten abgiebt, zu verbrennen, hat man

zu dieſem Behufe außerhalb eine Art von Ofen angelegt, wodurch die Verdichtung der Dämpfe viel ſchneller geſchiehet. Durch angebrachte Oeffnungen kann man nach Belieben friſche Luft einlaſſen, und braucht daher einen geringern Zuſatz von Salpeter. Das im Recipienten befindliche Waſſer verdünnte die Säure zu ſehr, und unterhielt eine Wärme, die dem Verdichten der Dämpfe nachtheilig wurde; daher iſt man auf den Einfall gekommen, die Dämpfe von Waſſer, das in einem äußeren Ofen kochend erhalten wird, durch eine Röhre einzulaſſen: ſo hat man concentrirte Säure erhalten. (Siehe Journ. de Phyſ. Theil IV. Seite 333, und Theil X. Seite 139; Webers Fabriken und Künſte, Artik. 45. Ferbers neue Beyträge ꝛc. Seite 325.) Ueber die Auseinanderſetzung dieſer Dinge, die den Fabrikanten mehr als den Chemiſten intereſſiren, gehe ich ſchnell hinweg, weil man den Grund dieſer Verfahrungsart leicht einſiehet: es iſt ein Verbrennen in verſchloſſenen Gefäßen unterhalten durch die Luft, welche der Salpeter liefert.

4) Am vollkommenſten bereitet man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mittelſt des Ofens mit doppeltem Luftzuge, wo man den Schwefel allein ohne Zuſatz von Salpeter, ſo zu ſagen in verſchloſſenen Gefäßen verbrennt. Einen Ofen mit doppeltem Luftzuge nenne ich einen ſolchen, in welchen man, außer demjenigen Luftzuge, welcher das Feuer zu unterhalten dient, einen andern bewerkſtelligt, der mit dem erſten nicht communicirt, und der durch einen Ballon, oder einen Tiegel, oder durch ſonſt ein Geſchirr, das man als den Arbeitsort des Ofens betrachtet, ſtreichen muß, und welcher dadurch, daß er über die Subſtanzen, die man ihn ausſetzt, hin-

hinwegſtreicht, nicht allein chemiſch dazu dient, ihren Zuſtand zu verändern, ſondern ſie auch auf eine mechaniſche Art, vermöge ſeiner Bewegung, in diejenigen Gefäße treibt, die man ihnen zu Recipienten beſtimmt hat. Dies ſind die Grundſätze zur Einrichtung eines zum Verkalken des Zinks beſtimmten Ofens, die ich der Academie zu Dijon vor mehrern Jahren mitgetheilt habe (Nouveaux Mèmoires prem. ſem. 1782, Seite 19). Man ſiehet wohl ein, daß dieſer Ofen eben ſo gut zum Verbrennen des Schwefels, als zum Verkalken eines Metalls dienen kann, denn beyde Operationen ſind nicht allein analog, ſondern ſogar identiſch.

Man legt über den Heerd eines gewöhnlichen Wind-Ofens ein Gefäß, das man glühend erhält, dieſes Gefäß, welches einen in ſeiner Mitte erweiterten Cylinder, oder einen Ballon mit zweyen Hälſen darſtellt, ragt mit dem einen Halſe aus der Wand des Ofens hervor, durch dieſen Hals trägt man den Schwefel ein; der andere ſtehet mit einer Reihe mit einander verbundenen Ballons in Verbindung, in denen man durch untergeſetzte Kohlpfannen Waſſer dampfförmig erhält. Da der letzte Recipient offen bleibt und die Luft im Schmelztiegel ſehr verdünnt iſt, ſo begreift ſichs, daß die äußere Luft, jedesmahl daß man Schwefel einträgt, hereinſtürzt, das Verbrennen deſſelben bewirket, durch die Recipienten ſtreichet, die ſauren Dämpfe mit ſich fortreißt, und endlich den Recipienten verläßt, nachdem ſie die beſagte Dämpfe an das Waſſer abgeſetzt hat. Der Verfaſſer der Noten zu der Neuchateller Ausgabe von den arts et mètiers verſichert, dieſen Verſuch oft mit einem Apparate aus ſieben Ballons wiederhohlt zu haben, ohne daß

irgend

irgend Jemand im Hauſe einen Schwefelgeruch verſpürt habe, und der Apparat ſtand nicht einmahl unter einem Schornſteine; hier gieng alſo von der Säure nicht das geringſte verloren.

§. 4.

Von dem Rectificiren und Concentriren der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure.)

Die Säure, die man durch dieſe verſchiedenen Prozeſſe erhält, hat gewöhnlich einen ſchweflichten Geruch, iſt durch brennbare Materien ſchwarz gefärbt, und durch eine beträchtliche Quantität Waſſer verdünnt, ehe man zur Unterſuchung ihrer Eigenſchaften ſchreitet, und ehe man ſie zum chemiſchen Gebrauch anwendet, muß man alles Fremdartige davon abſcheiden.

1) Der ſchweflichte Geruch verfliegt von ſelbſt an der Luft. Von der durch dieſe Beymiſchung flüchtig gemachten Säure werde ich beſonders handeln, ſiehe phlogiſtiſirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure).

Um die durch brennbare Stoffe ſchwarz gefärbte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) weiß zu erhalten, werfen einige etwas Salpeter hinein, dies iſt aber keine Rectification, ſondern vielmehr eine Verfälſchung; denn, der Salpeter wird durch die Vitriol-Säure, die zu ſeiner Baſis eine nähere Verwandtſchaft hat, zerſetzt, die Salpeter-Säure ergreift das Brennbare, und entweicht damit als Salpeter-Gas, und die Vitriol-Säure (Schwe-

(Schwefel-Säure) wird zwar weiß *), da aber die Baſis des Salpeters darin zurückbleibt, ſo iſt ſie weniger rein als zuvor. Weniger nachtheilig iſt es zu dieſem Behuf die Salpeter-Säure anzuwenden, inzwiſchen kann doch ein Theil davon unzerlegt zurück bleiben, und dies würde hinreichend ſeyn, manche Verſuche fehlerhaft zu machen; zum Behuf der Chemie muß man alſo nur ſolche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) anwenden, die durch die Deſtillation rectifizirt worden iſt. Wenn man alles dasjenige in den Recipienten übergetrieben hat, was bey einem gewiſſen (nicht allzu hohen) Feuersgrade fähig iſt, ſich in verſchloſſenen Gefäßen zu verflüchtigen, ſo findet man in der Retorte eine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die weiß iſt, und keinen Geruch hat. Dies iſt auch, wie wir ſehen werden, das Mittel, ſie zu concentriren. Nach Macquer enthält die durch das Verbrennen des mit Salpeter vermengten Schwefels gewonnene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) immer einen geringen Antheil Salpeter-Säure, wodurch ſie bey Verſuchen täuſchen kann, und dies iſt, fügt er hinzu, eine deſto größere Schwierigkeit, weil die Chemie kein Mittel an die Hand zu geben ſcheint, um die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von dieſer beygemiſchten Salpeter-Säure zu befreyen. Crell bemerkt aber ſehr wohl, es ſey möglich, letztere durch die Deſtillation abzuſcheiden, weil ſie ſich bey einem weit niedrigern Feuersgrade erhebt; er ſchlägt ſogar ein Mittel vor, dieſe Trennung ohne Deſtillation zu bewirken, zu dieſem Ende wirft man etwas Schwefel in die Vitriol-Säure (Schwefel-Säu-

re),

*) Ueber dieſen Erfolg noch ein Wort unten bey der unvollkommnen Schwefel-Säure.

re), läßt ſie bey einer gelinden Wärme damit digeriren, und thut nach und nach ſo lange Schwefel hinzu, bis ſie eine bräunliche Farbe angenommen hat; hier bildet ſich, ſagt Crell, phlogiſtiſirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure), die augenblicklich durch die Salpeter-Säure zerſetzt wird *); nachher kann man ſie von neuem deſtilliren, wenn es darauf ankömmt, eine ganz reine und von Schwefel und Brennbarem freye Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu haben (Chemiſche Annalen 1784, 1 Theil, Seite 476).

Es befindet ſich in dem für das Jahr 1784 gedruckten Theile der königlichen (Pariſer) Academie der Wiſſenſchaften, eine durch Laſſone und Cornette dieſer Geſellſchaft ſchon im Jahre 1781 mitgetheilte Abhandlung, welche entſcheidende Verſuche über die Frage enthält, ob man alle der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) beygemiſchte Salpeter-Säure durch die Deſtillation abſcheiden könne, aus dieſer Abhandlung erhellt, daß es überflüſſig ſey, andere Mittel anzuwenden, um dieſe Trennung zu bewirken. Dieſe beyde berühmte Gelehrte haben nicht mit der verkauflichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein, Verſuche angeſtellt; ſie haben abſichtlich Salpeter-Säure und Schwefel-Saure in verſchiedenen Verrältniſſen zuſammengegoſſen und immer gefunden, daß die zuerſt in den Recipienten übergehende Flüſſigkeit alle Salpeter-Säure enthielt, und die hernach übergehende die reine Schwefel-Säure war, nur glaubten ſie zu bemerken, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn ſie einen gewiſſen Grad der Concentration erreicht hatte, in verkitteten Gefäßen das Salpeter Gas anzog,

*) Siehe unvollkommene Schwefel-Säure.

anzog, und ſich von neuem verunreinigte, dahingegen bey offenen Gefäßen die Deſtillirhitze das Gas gänzlich zerſtreute und ſo die Reſorbtion verhinderte.

Es iſt wohl nicht unmöglich, daß die durchs Verbrennen des mit Salpeter vermengten Schwefels erhaltene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) einen Theil Salpeter in Subſtanz erhielte, der vor ſeiner Zerſetzung durch die Gewalt des Feuers fortgeriſſen worden iſt. Dies konnte hauptſächlich in ſolchen Werkſtätten der Fall ſeyn, wo das Verbrennen in eben demſelben Gefäß vorgenommen wird, welches unmittelbar die ſauren Dämpfe aufnimmt; und in dieſem Falle enthielte die Säure vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali (Tartarus vitriolatus). Wir haben endlich geſehen, daß man ſich bey der Fabrikation im Großen, anſtatt der zu kleinen gläſernen und irdenen Gefäße, mit Bley ausgeſchlagener Kammern bediente, es iſt wohl war, daß die Einwirkung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auf das Bley nicht heftig genug iſt, um augenblicklich eine bemerkbare Auflöſung zu verurſachen; nimmt ſie aber davon nicht eine geringe Quantität auf, die hinreichend iſt, ſolche zu chemiſchen Verſuchen unſicher, und zum mediciniſchen Gebrauch gefährlich zu machen? zum wenigſten iſt hier der Zweifel erlaubt. Günther fand auf dem Boden einer Flaſche, die ohngefähr 100 Pfund engliſche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten hatte, eine dicke Maſſe, die ſich im Waſſer nicht auflößte, er that ſolche in einen Schmelztiegel, und erhielt bey einem mäßigen Feuersgrade 4 Unzen eines weißen Kalks, der, mit ſchwarzen Fluß geſchmolzen, Bley lieferte (Crells neueſte Entd. 2 Th. Seite 63). Ich kann kaum glauben, was

Günther

Gauther hinzufügt, daß ſich nähmlich aller Bley Vitriol auf dem Boden der Flaſche geſammlet, und die darüber ſtehende Säure davon nichts enthalten haben ſollte, dies ſchließt er nähmlich bloß daraus, weil das zerfloſſene Alkali in derſelben keinen Niederſchlag bewirkte, dies beweiſt aber nur, daß ſie nicht eine ſo große Quantität Bley enthielt als der untere Theil. Nur zufälliger Weiſe befand ſich in der Säure dieſer Flaſche eine ſo große Quantität Bley-Vitriol, und nur deswegen, weil das Bley ſich in der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit in bemerkbarer Quantität befindet, hat man es ſich nicht einfallen laſſen, es darinn zu ſuchen; die bloße Möglichkeit aber, daß es ſich darinne befinde, in welcher Quantität es auch ſeyn mag, muß hinreichend ſeyn, um die Chemiſten mißtrauiſch zu machen.

Bey Gelegenheit der Beobachtung, die ich eben angeführt habe, räth Macquer den Chemiſten ausdrücklich, alle diejenige Säure, die ſie zu Verſuchen beſtimmen, ſelbſt nach der alten Methode zu bereiten (durch die Deſtillation des Eiſen-Vitriols), als der einzigen, welche ein Produkt liefert, von deſſen Reinheit man überzeugt ſeyn kann. Sollte es nicht vortheilhafter ſeyn, zu dieſer Abſicht in den Laboratorien einen ſolchen Ofen mit zwey Luftzügen anzulegen, wie ich ihn beſchrieben habe, um darin das Verbrennen des Schwefels allein vorzunehmen? dies würde ſicher eine zum wenigſten eben ſo reine Säure liefern; es giebt aber einen noch kürzern Weg, den man ſicher wählen wird, ſobald man nur gewiß iſt, daß er zu demſelben Zweck führt. Man deſtillirt nähmlich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſelbſt über, und reinigt ſie ſo.

Es ſcheint, Macquer habe dieſe Deſtillation nicht für anwendbar gehalten, und geglaubt, ſie ſey vielen Zufällen unterworfen; es iſt aber nur alsdann Gefahr dabey, wenn man unvorſichtiger Weiſe das Feuer ſo verſtärkt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine wallende Bewegung annimmt, welche unfehlbar das Zerſpringen der Gefäße bewirkt. Bergmann will in ſeiner Abhandlung über die Edelſteinerde, man ſolle zur Analyſe der Edelſteine nur ſolche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) anwenden, die man durch eine allmählige Deſtillation in eine niedrige Vorlage übergetrieben hat. Gaubius hat gezeigt, daß man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bis zur Trockniß über deſtilliren kann. Laſſone und Cornette führen verſchiedene Verſuche an, die keinen Zweifel über dieſen Gegenſtand übrig laſſen (memoires de l'Acad. roy. des Sciences, Jahr 1781, Seite 649); ſie haben in weniger als ſechs Stunden die Deſtillation eines Pfundes ungefärbter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die nach der Bauméſchen Wage (pèſe liqueur) 67 Grade zeigte, das heißt, deren ſpecifiſches Gewicht alſo über 1,88 war, beendigt; bey dieſer Operation hatten ſie die Retorte bloß auf einen mit etwas Sand bedeckten Teller geſetzt. Endlich ſagt Dollfuß, er habe Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) überdeſtillirt, deren ſpecifiſches Gewicht 1,95 geweſen, dies war zwar rauchende Säure aus den ſächſiſchen Fabriken, wo man ſie durch Deſtillation des Eiſen-Vitriols gewinnt, und dieſe kann, wie wir nachher ſehen werden, mit der durch Verbrennen des Schwefels gewonnenen, nicht ganz übereinkommen. Die Chemiſten haben demnach nunmehr die Wahl, entweder ſich die Vitriol-Säure

(Schwe-

(Schwefel-Säure) ohne großer Mühe ſelbſt zu bereiten, oder die verkaufliche, ſowohl von der Salpeter-Säure einem flüchtigern Beſtandtheil, als auch von den alkaliſchen, erdichten oder metalliſchen Vitriolen, als fixen Beſtandtheilen, die ſich darin befinden können, zu befreyen; keineswegeſ aber darf man die eine oder die andere von dieſen Vorſichtigkeits-Regeln vernachläßigen, denn wenn Verſuche nützlich ſeyn ſollen, ſo iſt die erſte Bedingung, daß man reine Materialien dazu anwende.

2) Das Concentriren der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hat keinen andern Zweck, als ihr das überflüſſige Waſſer zu entziehen, da ſich nun das Waſſer bey einem geringern Wärme-Grade als die Säure erhebt, ſo braucht man erſteres nur abzudampfen, oder überzudeſtilliren.

Durch das Abdampfen in offenen Gefäßen jagt man den größten Antheil des Waſſers davon, welches die Säure verdünnte, und um einen mäßigen Grad der Concentration zu erhalten, iſt dies Mittel das kürzeſte; will man aber eine von Pflegma möglichſt befreyte Säure haben, ſo muß man zur Deſtillation ſeine Zuflucht nehmen, theils deswegen, weil die letzten Portionen Waſſer mit der Säure feſter zuſammenhängen, und folglich einen höhern Feuersgrad erfordern, um getrennt zu werden; theils, weil die Säure, wenn ſie der Concentration nahe kömmt, aus der umgebenden Luft beynahe eben ſoviel Waſſer wieder anziehen würde, als ſie verliert; theils endlich deswegen, weil ſie leicht Stäubchen von brennbaren Körpern anziehet, die ſolche bald ſchwarz und ſchweflicht machen würden.

Zu dieſer Deſtillation wählt man eine gläſerne Retorte (weil das Glas den Säuren am beſten widerſtehet), man füllt ſie zur Hälfte mit Saure an, und legt ſie in einem Sandbade, welches tief genug iſt, ſie beynahe gänzlich zu bedecken, in den Reverberir-Ofen. Nachdem man eine Vorlage angeküttet hat, erwärmt man die Retorte nach nnd nach, und verſtärkt das Feuer allmählig, jedoch ſo, daß die Tropfen nur langſam auf einander folgen, und daß die Säure nicht, am wenigſten zuletzt, in eine wallende Bewegung gerathe, denn dies erfordert einen der Glühehitze nahen Feners-Grad, und würde die Gefäße ſicher zerſprengen, indem ſich dabey die ganze Quantität der Säure beynahe augenblicklich in Dämpfe verwandelt. Wenn dies geſchiehet, oder wenn die Retorte durch Zufall zerbricht, würde es unvorſichtig ſeyn, im Laboratorium zu bleiben.

Man unterbricht die Deſtillation, wenn man im Recipienten ohngefähr ſo viel Phlegma ſiehet, als man hat abſcheiden wollen, dieſe Quantität richtet ſich nun nach dem Grade der Concentration, den die Säure zuvor beſaß. Nach dem Erkalten der Gefäße nimmt man die Vorlage ab, und findet in der Retorte eine Farbe und geruchloſe Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren ſpecifiſches Gewicht beträchtlich vermehrt iſt. Man gießt ſie in recht reine mit genau eingeriebenen gläſernen Stöpſeln verſehene Flaſchen. Um die Nothwendigkeit dieſer Vorſicht einzuſehen, braucht man nur zu wiſſen, daß die concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) die Feuchtigkeit der Luft begierig in ſich ziehet, und daß das geringſte Stäubchen einer brennbaren Subſtanz, der geringſte brennbare Dampf, ſie ſogleich ſchwarz färbt. Cornette

nette und Laſſone erwähnen bey Gelegenheit dieſer Concentrirung einer ſehr ſonderbaren Erſcheinung, die ſie nach wiederhohlten Verſuchen richtig befunden haben, daß nehmlich, wenn man nach geſchehener Concentrirung die Deſtillation fortſetzt, oder wenn man, welches auf eins hinausläuft, ſchon concentrirte Säure deſtillirt, diejenigen Portionen, die zuletzt in den Recipienten übergehen, ſchwächer ſind. Dieſe Gelehrten haben aus einer ſehr trocknen Retorte ein Pfund engliſche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) deſtillirt, die nach Baumé's Wage (pèſe liqueur) 67 Grad zeigte, ſie hatten vier Recipienten zurecht geſetzt, um alle übergehende Säure in vier gleichen Portionen aufzufangen; dieſe vier Portionen mit der Wage unterſucht haben folgende Reſultate geliefert: „die erſte Portion war ſchwächer, ſie gab nur „noch 66 Grad, die zweyte gab deren 67, die dritte 67½, „die vierte endlich war wieder leichter geworden, ſie gab „nur noch 66 ſtarke Grade; der Unterſchied war ſo merklich, daß 2 Drachmen Säure von der zweyten Portion 3 „Drachmen 52 Gran feuerbeſtändiges Laugenſalz zur „vollkommenen Sättigung erforderten, da nur 3 „Drachmen 34 Gran zur Sättigung einer gleichen Quantität von der letzten Portion nöthig waren" (mem. de l'Acad. Jahr 1781, Seite 650). Laſſone und Cornette ſchließen hieraus, daß es für die Concentration der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine Grenze giebt, daß ſie, ſo lange ſie ſchwach iſt, das allgemeine Geſetz der Concentration der Säuren befolgt, wenn ſie aber einen gewiſſen Grad von Stärke erreicht hat, ſie ſolchen nicht überſteigen kann, und nachher leichter wird; ſie fragen, ob man dieſes leichter werden nicht der Gegenwart des

Feuers zuſchreiben könne, womit die Säure durchdrungen iſt.

Ehe man dieſen Schluß annimmt, deucht mir, muß man das Factum von neuem unterſuchen, und bey wiederhohlten Verſuchen auf das abſolute Gewicht der vier abgeſonderten Produkte der Deſtillation genau acht haben, wenn, wie ich vermuthe, die Summe der Gewichte nach der Deſtillation, das totale Gewicht der angewandten Säure vor der Deſtillation übertrifft, ſo muß man ſchließen, es ſey nicht das Feuer oder die Wärme, wodurch hier eine bemerkbare Zunahme des Gewichts bewirkt wird; alsdann wird bewieſen ſeyn, daß die Säure wirklich wieder Feuchtigkeit aus der atmoſphäriſchen Luft in ſich genommen habe; es iſt begreiflich, daß die Luft beym Wechſeln der Vorlagen in die Retorte kommen konnte, und aus der geringern Dichtigkeit des letzten Produkts muß man bloß ſchließen, daß die Feuchtigkeit der Luft vorzüglich zu Ende der Operation mit Begierde angezogen wird, oder daß daſſelbe Volumen der eintretenden Luft auf eine kleine Quantität Säure eine größere Wirkung äußert. Es wird demnach hier keine andre Erſcheinung ſtatt finden, als die, welche Baume ſchon beobachtet hat, daß nehmlich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn ſie mit der Luft in Berührung iſt, ſogar während des Verdampfens über dem Feuer, an ihrem ſpecifiſchen Gewicht verliere.

Da der Abgang der Säure in ſchweflichten Dämpfen beträchtlich genug ſeyn könnte, um die erlangte Quantität Waſſer zu compenſiren, ſo will ich noch ein anderes Mittel angeben, dieſe Frage zu entſcheiden, dies beſteht darin, daß man alle Produkte in einem und eben dem-

demſelben tubulirten und mit einem gläſernen Hahne verſehenen Recipienten auffängt, man könnte nun die deſtillirte Säure in ſo viele Portionen theilen, als man will, ohne genöthigt zu ſeyn, äußere Luft in den Apparat treten zu laſſen.

Dieſe Verſuche ſcheinen mir um ſo wichtiger, weil Laſſone und Cornette erkannt haben, daß nicht die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein, bey einem gewiſſen Grade der Concentration deſtillirt, zu Ende der Operation dieſer Abnahme der Dichtigkeit unterworfen iſt, ſondern daß vielmehr dieſelbe Erſcheinung bey den übrigen mineraliſchen Säuren ſtatt findet.

Ehe ich dieſen Artikel ſchließe, will ich noch eine Bemerkung machen, welche dienen kann, die Hypotheſe zu würdigen, die unſere beyden Chemiſten erſonnen haben, um beſagtes Phänomen zu erklären. Wenn die letzten Produkte der Deſtillation der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nur des Feuers wegen, welches ſie enthalten, weniger dicht würden, ſo müßten ſie blos ihr Volumen ändern, keinesweges aber das Verhältniß ihrer Maſſe oder ihres abſoluten Gewichts zur Quantität der in einem gegebenen Gewicht enthaltenen wirklichen Säure (acide réel), denn es iſt noch keine Beobachtung von der bemerkbaren Schwere des Feuers bekannt; zwey Drachmen von dieſer durch das Feuer ſo verdünnten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) z. B. hätten zu ihrer Sättigung eben ſo viel Alkali erfordern ſollen, als 2 Drachmen von der concentrirteſten Portion; wir haben aber geſehen, daß das Gegentheil ſtatt findet, daß 2 Drachmen Säure von der dritten Portion ohngefähr $\frac{1}{12}$ Alkali mehr zu ihrer Sättigung erfordern, als 2 Drach-

 men

men von der vierten Portion; es iſt alſo augenſcheinlich, daß dieſe etwas anders enthielt, als wirkliche Säure und Wärmematerie, dies kann nun nichts anders ſeyn als Waſſer.

Man findet jetzo im Handel ſehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), und um ziemlich billige Preiſe; diejenige, die ich aus der Jawelſchen Fabrik zu meinen äroſtatiſchen Verſuchen nahm, gab 66 Grad der Bauméſchen Salz-Wage (peſe liqueur des Sels), d. h. ihr ſpecifiſches Gewicht war ohngefähr 1,848.

Nach Meyer enthält die Nordhauſer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), ob ſie gleich rauchend iſt, weniger Säure als die aus den engliſchen Fabriken, welche nicht raucht; die deutſchen Chemiſten ſind aber über dieſen Punkt nicht einig; Veigel giebt der erſtern ein ſpecifiſches Gewicht von 1,898, und der zweyten von 1,851 (Chemiſche Beobachtungen ꝛc. 1 Theil, Seite 56). Weber hat einen noch beträchtlichern Unterſchied gefunden, denn es bedurfte 13½ Unze Laugenſalz, um 10 Unzen teutſche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu ſättigen, während 12½ Unze Alkali zur vollkommenen Sättigung von 10 Unzen engliſcher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hinreichten (phyſikaliſch chemiſches Magazin). Dieſer Chemiſt läugnet nicht, daß die engliſche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu eben den Grad der Concentration gebracht werden könnte, er verſichert aber, ſie könne nie in den Zuſtand der rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) oder des Eis-Oels verſetzt werden. Ich werde in der Folge unterſuchen, wie die in Deutſchland durch Deſtillation des Eiſen-Vitriols gewonnene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu dieſen beſondern

Eigen-

Eigenſchaften kommt. Dollfuß, deſſen Verſuche ich benutzen werde, um über dieſen Gegenſtand einiges Licht zu verbreiten, hat ſächſiſche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) angewendet, deren ſpecifiſches Gewicht 1,95 war. Siehe rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

Baumé und Bergmann endlich ſagen, daß die Concentration dieſer Säure ſo weit gebracht werden könne, daß ein Fläſchchen, worin eine Unze Waſſer gehet, 17 Drachmen derſelben halte; das heißt: bis zu einem ſpecifiſchen Gewichte von 2,125.

Aber dem Chemiſten iſt es nicht genug zu wiſſen, wie weit die Concentration dieſer Säure getrieben werden könne, nur ihre verſchiedenen Grade der Concentration auf eine ſchwankende Art zu beſtimmen; man fängt an einzuſehen, wie nothwendig es ſey, die quantitativen Verhältniſſe der Beſtandtheile in den Körpern zu kennen, und welche Vortheile aus dieſer Kenntniß, ſowohl für den Analyſen, als auch für die Berechnung der Verwandtſchaften, erwachſen könnten; ich muß alſo hier die Mittel angeben, dieſe Genauigkeit zu erreichen.

§. 5.

Von der Art die in einer gegebenen Quantität von Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthaltene wirkliche Säure (acide réel) zu ſchätzen.

Dem berühmten Kirwan verdankt die Chemie die Methode, die ich vortragen werde; die Folgerungen, die er daraus gezogen hat, um die Erſcheinungen der Wahl-

Anziehungen zu erklären, ſind ſo mannigfaltig und ſo intereſſant, daß man den Grundſätzen, worauf ſie beruhen, nicht Aufmerkſamkeit genug widmen kann. Die Tabelle, die dieſer Chemiſt geliefert hat, läßt beynahe nichts zu thun übrig, ſie ſetzt aber voraus, daß man den Grad der Concentration der Säure zuvor genau beſtimmt hat; ſie iſt auf Verſuche und auf Berechnungen gegründet, die der Leſer im Stande ſeyn muß zu beurtheilen; mit dieſen beyden Punkten werde ich mich vorläufig beſchäftigen.

1) Es wäre ohne Zweifel ſehr bequem, das ſpecifiſche Gewicht einer Säure durch bloßes Eintauchen eines Inſtruments finden zu können; dies hat Baumé bey Einrichtung ſeiner Salz-Wage (pèse liqueur des sels) möglich zu machen geſucht, ich will nicht läugnen, daß ſolche bey vielen Gelegenheiten nützlich ſeyn könne; man muß aber geſtehen, daß ſie von der zu unſerm Vorhaben nothwendigen Genauigkeit noch weit entfernt iſt. Die Grade ſeiner Skale ſind gleiche Theile zwiſchen zwey äußerſten Punkten, obgleich das Volumen des Inſtruments, und folglich der verdrängten Flüſſigkeit, abnimmt, ſo wie die Dichtigkeit zunimmt; ich brauche nichts weiter hinzuzufügen, um den Leſer in den Stand zu ſetzen, die Grundſätze der Conſtruction derſelben zu beurtheilen.

Das von Briſſon vorgeſchlagene Aréometer iſt viel richtiger, weil es durch die Beobachtung der Gewichte ſelbſt graduirt wird; der Erfinder geſteht aber, daß die Ausführung ſo ſchwierig ſey, daß man ſie keinen Arbeitern anvertrauen könne.

Dies Hombergiſche Areometer iſt beym Gebrauch ſehr unbequem, wenn die zum Einlaſſen der Flüſſigkei-

ten

ten und Auslaſſen der Luft beſtimmten Röhren ſehr enge Haar-Röhren ſind, es wird ungewiß, wenn man eine Phiole mit einem etwas weitem Halſe nimmt; auf alle Fälle erfordert ſein Gebrauch eine ſehr empfindliche Wage und genaue Gewichte.

Das einzige Farenheitſche Areometer kann zu dieſen Verſuchen dienen, da das Volumen der verdrängten Flüſſigkeit immer daſſelbe iſt, ſo zeigen die Gewichte, die man ins obere Näpfchen hinzuthut, um das Inſtrument bis zu eben demſelben Punkte einzutauchen, nothwendig genaue Verhältniſſe der Dichtigkeiten an, die einzige Vervollkommnung, die noch zu wünſchen übrig blieb, beſtand darin, daß dies Inſtrument ohne Berechnung vergleichbar würde, daß man ihm nehmlich immer ein ſolches Volumen und ein ſolches Gewicht gäbe, daß die hinzugefügte Gewichte ſelbſt unmittelbar den numeriſchen Ausdruck der Verhältniſſe der Dichtigkeiten angäben. So ſind diejenigen beſchaffen, deren ich mich jetzt bediene, und deren Gebrauch ich empfehlen kann. Einige davon wiegen 1000 Gran, und verdrängen bey einer Temperatur von 10 Graden 1000 Gran deſtillirtes Waſſer, andere verdrängen 1000 halbe, andere 1000 viertel Gran, um mit kleinern Quantitäten operiren zu können; die zu den Säuren beſtimmten haben ein zum voraus mit ihrem Ballaſte verbundenes bekanntes additionelles Gewicht. Die erſtern habe ich von Gouvenain erhalten, der ſich mit dieſem Gegenſtande ſeit langer Zeit beſchäftigt, und den Phyſikern einen nicht geringen Dienſt leiſten wird, wenn er die Tabellen vollendet, die er zu berechnen angefangen hat. Sie haben zum Endzweck die Beobachtungen über die verſchiedene Ausdehnbarkeit der

verſchiedenen Flüſſigkeiten bey verſchiedenen Temperaturen, auf dieſes Inſtrument anzuwenden.

Wenn ich demnach die Dichtigkeit einer concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) beſtimmen will, tauche ich z. B. eines von den Areometern hinein, welches 1000 Gran deſtillirtes Waſſer verdränget; und worinn ich 500 Gran Queckſilber als additionelles Gewicht gegoſſen habe, um es in einer ſenkrechten Lage zu erhalten, nun belade ich das Näpfchen mit ſo vielen Granen und Theilen von Granen, als nothwendig iſt, das Inſtrument bis zu dem am Stiele bezeichneten Punkte einzutauchen, und wenn dazu $212\frac{3}{8}$ nothwendig ſind, ſehe ich, daß ſich die Dichtigkeit dieſer Säure zu der des Waſſers verhalte = $1712\frac{3}{8}$: 1000 oder = 1,712375 : 1.

Man wird vielleicht die Schwierigkeit einwenden, dieſen Areometern zugleich eine beſtimmte Geſtalt und ein beſtimmtes Gewicht zu geben, und es iſt gewiß, daß dies den Arbeitern nicht beym erſten Mahle gelingt; ich weiß es aber auch aus eigener Erfahrung, daß ſie mit ein wenig Scharfſinn und Aufmerkſamkeit bald eine hinreichende Uebung erlangen; übrigens iſt es alles, was man von der Vollkommenheit eines Inſtruments verlangen kann, wenn es dadurch, daß es demjenigen, der es verfertigt, etwas mehr Zeit wegnimmt, demjenigen, der es gebraucht, viel Zeit erſpart.

2) Homberg hatte die Verhältniſſe der Säure und des Alkali, welche das vitriolſaure (ſchwefelſaure) Pflanzen-Alkali bilden, zu beſtimmen geſucht, hielt aber nicht einmahl von dem Cryſtalliſations-Waſſer dieſes Salzes Rechnung. Unter den Neuern haben zwey große Chemiſten,

miſten, Bergmann und Weigel, etwas genauere Analyſen von einigen Neutral-Salzen geliefert, ſie waren aber genöthigt, die Säure, durch alles dasjenige Waſſer verdünnt, welches ſie nicht davon trennen konnten, als reine Säure zu betrachten, und bis zu den letztern Zeiten hatte man es nicht für möglich gehalten, die in einer beſtimmten, gegenwärtig mit mehr oder weniger Waſſer verdünnten Quantität Säure enthaltene wirkliche Säure (acide réel) zu beſtimmen. Der berühmte Kirwan hat es übernommen dieſes Problem aufzulöſen, die ſehr genügende Näherung, zu welcher ihn ſeine Arbeiten geführt haben, beweiſen, was man ſich von den Fortſchritten der Chemie verſprechen kann, wenn ſie durch Männer bearbeitet wird, die mit der praktiſchen Fertigkeit, das Genie, die Arbeiten anzuordnen und den mathematiſchen Geiſt die Reſultate derſelben dem Calcul zu unterwerfen, vereinigen.

Kirwan hatte bemerkt, daß die Salz-Säure, zum Unterſchiede von den beyden andern mineraliſchen Säuren, in den Zuſtand eines trocknen von allem Waſſer befreyeen Gas verſetzt werden kann; dieſe Beobachtung machte er zur Grundlage ſeiner Unterſuchungen: das Gas betrachtete er nun als die wahre Säure, vermiſchte es in verſchiedenen Verhältniſſen mit Waſſer, und bildete ſo eine Tabelle, von der mit dem jedesmahligen ſpecifiſchen Gewichte correſpondirenden Quantität wirklicher Säure (acide réel). Siehe Salz-Säure.

Für die beyden andern mineraliſchen Säuren wurde die Operation viel ſchwieriger; ſeine Verſuche aber mit ſolcher Salz-Säure, die er ſelbſt aus dem Gas zuſammengeſetzt, hatten ihn gelehrt, daß zur Sättigung von

100 Gran kauſtiſchen Pflanzen-Alkali 46,77 Gran und zur Sättigung von 100 Gran luftſauren (kohlenſauren) Pflanzenalkali 36,23 Gran von dem, was er wirkliche Salz-Säure (acide muriatique réel) nannte, erfordert würden; nun nahm er an, dieſelbe Quantität Pflanzen-Alkali könne daſſelbe Gewicht wirklicher Säure ſättigen, von welcher Art ſie auch ſeyn möchte, dieſer Voraus-ſetzung zufolge berechnete er das ſpecifiſche Gewicht der wirklichen Säure von jeder der beyden andern minera-liſchen Säuren, und da die Berechnungen ziemlich genau mit den Beobachtungen der Sättigung der drey Säuren bey verſchiedenen Graden der Dichtigkeit übereinſtimm-ten, ſo ſchloß er daraus, ſeine Operation ſey richtig. Dies iſt im Allgemeinen der Gang, den er befolgt hat; ich werde nun dasjenige, was die Vitriol-Säure (Schwe-fel-Säure) insbeſondere betrifft, etwas mehr auseinan-derſetzen.

Kirwan hat 2519,75 Gran Vitriol-Säure (Schwe-fel-Säure) genommen, deren ſpecifiſches Gewicht 1,819 war; er hat nach und nach 180 Gran deſtillirtes Waſſer hinzugethan; ſechs Stunden nachher war ihr ſpecifiſches Gewicht nur noch 1,771; er goß noch 178,75 Gran Waſſer hinzu, und das zur Temperatur der Atmoſphäre (die zwiſchen 50 und 60 Farenh. oder ohngef. 10 Reau-mur war) abgekühlte Gemiſch hatte nur noch eine Dich-tigkeit 1,719. Dieſer Chemiſt hatte anfänglich ſeinen Calcul auf dieſe Beobachtungen gegründet; nach der Herausgabe ſeiner erſten Abhandlung aber bemerkte er, daß die Miſchungen eine viel größere Dichtigkeit erlangt hatten, er ſchloß daraus, es ſey nicht hinreichend, ſie bis zur Temperatur der Atmoſphäre abkühlen zu laſſen,

ſondern es werde ein Zwiſchenraum von wenigſtens 12 Stunden erfordert, ehe die Miſchung der concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit dem Doppelten ſeines Gewichts Waſſer das Maximum derjenigen Dichtigkeit erreicht habe, welcher es fähig iſt; und es werde eine deſto längere Zeit erfordert, je geringer die Quantität des Waſſers iſt. Er wiederhohlte demnach die Verſuche und fand in der That, daß die Dichtigkeit ſeiner erſten Miſchung 1,798, anſtatt 1,771, war.

Auf der andern Seite hatte Kirwan herausgebracht, daß 6,5 Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren ſpeciſiſches Gewicht 1,819 iſt, eben ſo viel Pflanzen-Alkali ſättigen, als ein gegebenes Gewicht von Salz-Säure, die 3,55 wirkliche Säure enthält. Er erinnert, daß man bey Aufſuchung des Sättigungs-Punktes die Vorſicht gebrauchen müſſe, die Säure mit einer gewiſſen Quantität Waſſer zu verdünnen, um die Zerſtreuung der Säure durch die Wärme zu verhindern, da dieſe Quantität Waſſer bekannt iſt, ſo wird es leicht ſeyn, ſie nach der Operation abzurechnen.

Mit dieſen Angaben glaubte Kirwan das ſpeciſiſche Gewicht der wirklichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) beſtimmen zu können, hier iſt ſein Raiſonnement

Wenn ſich die Säure mit dem Waſſer ohne Veränderung des Volumens verbände, ſo wäre nichts leichter, als das ſpeciſiſche Gewicht der wirklichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu beſtimmen, denn ſie würde ſeyn, wie ihr abſolutes Gewicht dividirt durch den Verluſt des Gewichts, den ſie im Waſſer erleidet. Da nun dies Gewicht ſich verhält, wie der totale Verluſt der 6,5 Grane weniger den Verluſt der Portion Waſſer, ſo würde

man

man $\frac{6,5}{1,819} = 3,572$ für den totalen Verluſt haben.

Von dieſem totalen Verluſte	3,572
Abgezogen den Verluſt des Antheils Waſſer	2,95
bleibt	0,622

für den Gewichts-Verluſt der wirklichen Säure.

Es würde demnach das ſpeciſche Gewicht dieſer Säure ſeyn $\frac{3,55}{0,612} = 5,707$.

Es iſt aber ſehr bekannt, daß eine Zunahme der Dichtigkeit ſtatt findet, wenn man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Waſſer miſcht; es würde demnach, ſagt Kirwan, der Verluſt am Gewicht bey der reinen Säure beträchtlicher und alſo dies ſpecifiſche Gewicht geringer ſeyn, als dasjenige, welches der Calcul angiebt. Um zur Auflöſung des Problems zu gelangen, mußte man dieſe Zunahme des Gewichts ſo abrechnen, daß der Reſt das mathematiſche ſpecifiſche Gewicht der wirklichen Säure ansdrücke; Kirwan ſuchte dieſe abzurechnende Quantität anfänglich dadurch zu beſtimmen, daß er die Zunahme der Dichtigkeit bey Miſchungen von Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Waſſer unter verſchiedenen Verhältniſſen beobachtete, da ihm dieſe Verſuche aber nicht die Genauigkeit gewährten, die er wünſchte, zog er folgende Methode vor:

6,96 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren ſpecifiſches Gewicht 1,798 iſt, enthalten, wie wir geſehen haben, (nach dem völligen Erkalten der Flüſſigkeit) dieſelbe Quantität der wirklichen Säure, nehmlich 3,55 Gran, und 3,41 Gran Waſſer.

Ihr

Ihr ſpecifiſches Gewicht würde alſo dem Calcul zu Folge ſeyn 1,726.

Denn der Verluſt des Gewichts, den 3,55 Gran Säure im Waſſer erleiden, iſt, wie zuvor $\frac{3,55}{5,707} = 0,622$

Der Verluſt des Waſſers iſt $= 3,41$

und die Totalität dieſer Verluſte $= 4,032$

Nun iſt $\frac{6,96}{4,032} = 1,726$. Inzwiſchen giebt die Erfahrung 1,798 für dies ſpecifiſche Gewicht, $1,798 - 1,726 = 0,072$. Dieſe Differenz nun iſt die Zunahme der Dichtigkeit, wenn man annimmt, das ſpecifiſche Gewicht der wirklichen Säure ſey 5,707.

Da nun Kirwan nachher eine noch concentrirtere Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren Dichtigkeit 1,8846 war, anwendete, um eine genauere Approximation zu bekommen, fand er, daß dieſer Unterſchied für eine Säure deren ſpecifiſches Gewicht 1,819 war, bis 0,104 betrug.

Wenn die Zunahme der Dichtigkeit einmahl beſtimmt iſt, folgert man nach ſeinen Grundſätzen leicht das ſpecifiſche Gewicht der wirklichen Säure.

Von dem durch die Erfahrung gegebenem ſpecifiſchen Gewichte 1,819

ziehet man ab dieſe Zunahme 0,104

ſo bleibt 1,715

welches das mathem. ſpecifiſche Gewicht dieſer Säure iſt.

Der Gewichtsverluſt von 6,5 Granen, deren ſpecifiſches Gewicht 1,819 iſt, beträgt $\frac{6,5}{1,715} = 3,79$. Wenn man von dieſer Summe den Verluſt des Waſſers 2,95 abziehet,

bleibt 0,84

welches der Verluſt iſt, den die Säure ſelbſt erleidet, oder das Gewicht eines Volums Waſſer, welches dem der wirklichen Säure gleich iſt.

Man kann demnach $\frac{3,55}{0,84} = 4,226$ als eine Zahl anſehen, die der, welche das ſpecifiſche Gewicht der wirklichen Vitriol-Säure ausdrücken würde, ſehr nahe kommt.

Um die Genauigkeit dieſer Reſultate zu prüfen, hat ſie Kirwan mit den ſpecifiſchen Gewichten der Miſchungen verglichen, die er in größern Quantitäten vorgenommen hat; und da er fand, daß das durch Rechnung gefuudene oder mathematiſche ſpecifiſche Gewicht mit der Zunahme der Dichtigkeit addirt, eine Summe gab, die von dem durch die Erfahrung gegebenen ſpecifiſchen Gewichte wenig verſchieden war, ſo ſchloß er, ſeine Operation ſey richtig.

Mit Hülfe dieſer Grundſätze und vieler Verſuche, denn er fuhr mit dem Miſchen von verſchiedenen Quantitäten Säure und Waſſer ſo lange fort, bis ſich die ſpecifiſchen Gewichte näherten, hat er folgende Tabelle aufgeſetzt, wo man erſtlich das Verhältniß der wahren Säure und des Waſſers ſiehet, nachher die Zunahme der Dichtigkeit, endlich die ſpecifiſchen Gewichte, ſowohl das mathematiſche, als auch das phyſiſche, oder durch Verſuche mit Miſchungen gefundene.

Die beyden letzten Spalten geben die reſpective Anziehung der Säure und des Waſſers, ſoweit an, als ſie mit der Zunahme der Dichtigkeit gleichen Schritt hält. Hier iſt Kirwan ſtehen geblieben, weil er das Geſetz nicht herausbringen konnte, welches die Zunahme über dieſe Grenze hinaus befolgt.

Tabelle

Tabelle über die Dichtigkeiten der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure.)

Vitriol-Säure (Schwefel-Säure)	Wirkliche Säure (acide réel)	Waſſer	Zunahme der Dichtigkeit	Matematiſches ſpecifiſches Gewicht	Specifiſch. Gewicht wie es die Erfahrung giebt	Anziehung der Säure zum Waſſer	Anziehung des Waſſers zur Säure
Grane	Grane	Grane					
1000	—	387,95	0,007	1,877	1,846	0,007	0,137
1100	—	487,95	0,104	1,740	1,884	0,104	0,144
1200	—	587,95	0,105	1,637	1,742	0,105	0,144
1300	—	687,95	0,144	1,561	1,705	0,144	0,105
1400	—	787,95	0,144	1,500	1,644	0,144	0,104
1500	—	887,95	0,137	1,452	1,589	0,137	0,007
1600	—	987,95	0,137	1,412	1,539		
1700	—	1087,95	0,130	1,379	1,509		
1800	—	1187,95	0,124	1,350	1,474		
1900	—	1287,95	0,116	1,326	1,442		
2000	—	1387,95	0,116	1,304	1,420		
2100	—	1487,95	0,112	1,286	1,398		
2200	—	1587,95	0,112	1,269	1,381		
2300	—	1687,95	0,108	1,254	1,362		
2400	—	1787,95	0,104	1,241	1,345		
2500	—	1887,95	0 104	1,229	1,333		
2600	—	1987,95	0,101	1,219	1,320		
2700	—	2087,95	0,096	1,209	1,307		
2800	—	2187,95	0,091	1,200	1,291		
2900	—	2287,95	0,090	1,192	1,282		
3000	—	2387,95	0,090	1,184	1,274		
3100	612,05	2487,95	0,090	1,177	1,267		
3200	—	2587,95	0,090	1,170	1,260		
3300	—	2687,95	0,089	1,164	1,235		
3400	—	2787,95	0,084	1,159	1,243		
3500	—	2887,95	0,083	1,150	1,233		
3600	—	2987,95	0,073	1,149	1,222		
3700	—	3087,95	0,073	1,144	1,217		
3800	—	3187,95	0,071	1,140	1,211		
3900	—	3287,95	0,071	1,136	1,208		
4000	—	3387,95	0 071	1,132	1,204		
4100	—	3487,95	0,070	1,128	1,198		
4200	—	3587,95	0,070	1,125	1,195		
4300	—	3687,95	0,070	1,121	1,191		
4400	—	3787,95	0,070	1,118	1,188		

Vitriol-Säure (Schwefel-Säure)	Wirkliche Säure (acide réel.)	Waſſer	Zunahme der Dichtigkeit	Mathematiſches ſpecifiſches Gewicht	Specifiſch. Gewicht wie es die Erfahrung giebt	Anziehung der Säure zum Waſſer	Anziehung des Waſſers zur Säure
Grane	Grane	Grane					
4500	—	3887,95	0,070	1,115	1,185		
4600	—	3987,95	0,070	1,113	1,183		
4700	—	4087,95	0,070	1,110	1,180		
4800	—	4187,95	0,070	1,107	1,177		
4900	—	4287,95	0,070	1,105	1,175		
5000	—	4387,95	0,070	1,103	1,172		
5100	—	4487,95	0,069	1,100	1,169		
5200	—	4587,95	0,069	1,098	1,167		
5300	—	4687,95	0,069	1,096	1,165		
5400	—	4787,95	0,069	1,094	1,163		
5500	—	4887,95	0,068	1,092	1,160		
5600	—	4987,95	0,067	1,091	1,158		
5700	—	5087,95	0,067	1,089	1,156		
5800	—	[illegible]187,95	0,067	1,087	1,154		
5900	—	5287,95	0,065	1,086	1,151		
6000	—	5387,95	0,064	1,084	1,148		
6100	612,05	5487,95	0,064	1,082	1,146		
6200	—	5587,95	0,063	1,088	1,144		
6300	—	5687,95	0,062	1,081	1,142		
6400	—	5787,95	0,062	1,078	1,140		
6500	—	5887,95	0,061	1,077	1,138		
6600	—	5987,95	0,060	1,076	1,136		
6700	—	6087,95	0,060	1,074	1,134		
6800	—	6187,95	0,060	1,072	1,132		
6900	—	6287,95	0,060	1,070	1,130		
7000	—	6387,95	0,059	1,069	1,128		

Die

Die zwiſchen fallenden ſpeciſiſchen Gewichte kann man dadurch finden, daß man zwiſchen den durch die Erfahrung gegebenen ſpeciſiſchen Gewichte (oder denen der 6ten Colonne), zwiſchen welchen dasjenige, welches man ſucht, fallen muß, das arithmetiſche Mittel nimmt. Man nimmt nun auf eine gleiche Art zwiſchen demjenigen mathematiſchen ſpeciſiſchen Gewichte (oder denen der fünften Colonne) und der poſitiven oder negativen proportionalen Differenz, zwiſchen welchen das geſuchte ſpeciſiſche Gewicht fallen muß, das arithmetiſche Mittel.

Wenn man ſich aber dieſer Tabelle bedient, um die in einer mehr oder weniger concentrirten Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) enthaltene wirkliche Säure zu ſchätzen, muß man nie vergeſſen, daß ſie nur bey gleichen Temperaturen wirklich comparabel iſt, denn, unabhängig von der Veränderung des Volumens, die das Waſſer bey verſchiedenen Temperaturen erleidet, findet hier eine deſto bemerkbarere Dilatation ſtatt, je ſaurer die Flüſſigkeit iſt. Kirwan hat es verſucht, den Gang dieſer Dilatation in den drey mineraliſchen Säuren durch die Erfahrung zu beſtimmen, dies iſt ihm bey der Salpeter=Säure (ſiehe Salpeter=Säure) und Salz=Säure, deren Dilatation ohngefähr mit den Wärmegraden proportional iſt, ziemlich geglückt, bey ſeinen Verſuchen mit der Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) aber hat er dieſe außerordentlich unregelmäßig gefunden; dies ſchreibt er einer weißen fremden Materie zu, die, je nachdem die Säure ſtärker oder ſchwächer war, ſich darin mehr oder weniger aufgelößt oder ſuſpendirt befand, und die er nicht für nöthig hielt davon abzuſchneiden,

 um

um die Säure in demjenigen Zuſtande anzuwenden, wie man ſie gewöhnlich gebraucht.

Dieſem zufolge kann man hoffen, bey Anwendung einer reinern Säure wirklich weniger unregelmäßige Reſultate zu erhalten, die dazu dienen können, Tabellen aufzuſetzen, um die Dilatations-Grade der Säure bey verſchiedenen Temperaturen comparabel zu machen; unterdeſſen kann man in manchen Fällen folgende Bemerkungen des Kirwan anwenden:

Die Dilation der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) iſt größer als die des Waſſers.

Dieſe Dilatation iſt um deſto größer, je ſtärker die Säure iſt.

Ueberhaupt, 15 Grade des Fahrenheitſchen Thermometers (6,6 nach Réaumur) verurſachen einen Unterſchied von ohngefähr $\frac{8}{1000}$ in dem ſpecifiſchen Gewichte der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn dieſe 1,800 übertrifft, und von $\frac{7}{1000}$, wenn ihre Dichtigkeit zwiſchen 1,400 und 1,500 fällt.

Ehe ich dieſen Gegenſtand verlaſſe, will ich einige Bemerkungen hinzufügen, die die Aufmerkſamkeit ſolcher Naturforſcher verdienen, die ſich nicht damit begnügen, dieſe Tabellen über die Dichtigkeit der Säuren zu benutzen, ſondern in die Unterſuchung ihres Syſtems tiefer eindringen wollen.

Man ſollte glauben, unter allen mineraliſchen Säuren ſey die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) diejenige, deren ſpecifiſches Gewicht, im natürlichen Zuſtande derſelben, das ſpecifiſche Gewicht aller andern Säuren übertrifft, inzwiſchen beträgt es nur 4,226, und wir werden ſehen, daß das ſpecifiſche Gewicht der Salpeter-Säure,

durch

durch eben dieſelbige Methode beſtimmt, 5,530 iſt; die des ſalzſauren Gas iſt in ſeiner Verbindung mit dem Waſſer 3,106 gefunden worden. Kirwan macht ſich bey Gelegenheit dieſes leztern den Einwurf, man könne zweifelhaft ſeyn, ob die Dichtigkeit der Salz-Säure nur allein von der Dichtigkeit des Gas herrühre, oder ob ſie zum Theil von der Attraction komme, die ſolches auf das Waſſer ausübt; dieſen Zweifel löſt er durch die Betrachtung, daß dieſe Abſorbtion eine beträchtlich lange Zeit erfordert, wodurch es wahrſcheinlich wird, daß die Anziehung des Gas zum Waſſer nicht beträchtlich ſey; es iſt inzwiſchen ausgemacht, daß ſie ſtark genug ſeyn müſſe, um die Säure von dem Wärmeſtoff, der ihr den gasförmigen Zuſtand giebt, loszureißen, und dieſe langſame aber nothwendige Trennung iſt die beſtimmende Urſach der erſtaunenden Verminderung des Volumens. Wenn das Waſſer, welches die Verbindung eingehet, nicht auch von ſeiner ſpecifiſchen Wärme verliert, ſo iſt ſie die einzige Urſach von der Dichtigkeit der Säure in ihrem tropfbar flüſſigen Zuſtande; im entgegen geſetzten Falle iſt ſie nur eine partielle Urſach davon.

Man kann mit noch mehrerem Grunde fragen, ob denn das mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbundene Waſſer nicht auch ſeinen Volumen nach vermindert worden, und folglich an Dichtigkeit zugenommen habe. Lavoiſier und de Laplace haben beobachtet, daß, während der Verbindung von 5266,28 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), (deren ſpecifiſches Gewicht 1,87058 war) mit 3949,71 Gran Waſſer bey einer Temperatur gleich 0, ſoviel Wärme frey wurde, als erfordert wird, um 14 Unzen, 2 Drachmen und 62 Gran

Eis zu ſchmelzen, d. h. ein Pfund dieſer Miſchung entwickelte ſo viel Wärme, als erfordert wird, 14 Unzen, 2 Drachmen, 62 Gran Waſſer zu 60 Grad zu erwärmen (acad. des Sciences, Jahr 1780, Seite 377). Es iſt kaum zu glauben, daß die wirkliche Säure allein alle dieſe Wärme hergeben ſollte; denn, obgleich, wie wir bald ſehen werden, Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) in ihrer Miſchung vorhanden iſt, und die Lebensluft (das Sauerſtoff-Gas) viel Wärmeſtoff als Beſtandtheil enthält, ſo fällt doch in die Augen, daß letztere bey Bildung der Säure allen Wärmeſtoff verloren haben werde, den ſie verlieren ſoll *), denn die Säure verändert ſich nicht mehr bey ihrer Verbindung mit dem Waſſer. Ueberdem haben dieſe Gelehrte ſowohl als Crawford geſehen, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine geringere ſpecifiſche Wärme oder eine geringere Capacität für die Wärme hat, als das Waſſer, und zwar eine deſto geringere, je concentrirter ſie war. Noch mehr, wenn man ihre Beobachtungen mit der Kirwanſchen Tabelle vergleicht, ſo läßt ſich leicht beweiſen, das mit der Säure verbundene Waſſer habe wenigſtens einen Theil ſeiner ſpecifiſchen Wärme verloren, in der That, Kirwans Säure, deren Dichtigkeit 1,8846 iſt, enthält auch, ſeiner Tabelle zufolge, $\frac{387}{1000}$ Waſſer, diejenige Säure, die Lavoiſier unterſuchte, enthielt ohnſtreitig mehr Waſſer, denn ihre Dichtigkeit war nur 1,87038; wenn man demnach auch die ſpecifiſche Wärme der wirklichen Säure Null annimmt, welches unmöglich iſt, ſo müßte der Antheil

*) Dieſe Aeußerung des Verfaſſers beſtätigt, daß meine Bemerkung auf der 7ten Seite auch nach ſeinen Begriffen richtig ſey.

theil Waſſer, wenn er ſeinen Wärmeſtoff ohne Abnahme behielte, wenigſtens eine ſpecifiſche Wärme von 0,387 geben, da die des reinen Waſſers 1 iſt; nun hat die Erfahrung aber gelehrt, daß die der Miſchung nur 0,334 war.

Da es nun bewieſen iſt, daß das Waſſer, welches ſich mit der Säure verbindet, einen Theil ſeiner ſpecifiſchen Wärme verliert, ſo iſt man zu ſchließen berechtigt, ſein Volumen werde durch dieſen Verluſt verändert, und dieſe Veränderung bringe wenigſtens zum Theil die vermehrte Dichtigkeit zuwege. Es iſt aber wichtig zu bemerken, daß, dieſer Hypotheſe zufolge, die eigenthümliche Dichtigkeit der wirklichen Säure in ihrem natürlichen Zuſtande noch geringer wäre, als ſie Kirwan angiebt, deſſen Angabe uns ſchon ſo gering ſchien; denn, wenn das mit der Säure verbundene Waſſer weniger, als ſein Gewicht gewöhnliches Waſſer aus der Stelle verdrängt, ſo wird der ganze fehlende Theil zum Volumen der wirklichen Säure hinzu addirt werden müſſen. Wenn wir z. B. annehmen, das Volumen des Waſſers ſey bey dieſer Verbindung um $\frac{1}{18}$ vermindert werden, ſo müßte man nicht mehr 2,95 von den 3,79 Gran Waſſer (die, wie wir geſehen haben, das Volumen von 6,5 Gran Säure vorſtellen, deren Dichtigkeit 1,819 iſt) abziehen, ſondern $2{,}95 - \frac{2{,}95}{18} = 2{,}787$; der Gewichts-Verluſt der wirklichen Säure wäre alsdann 1,003, und ihre Dichtigkeit $\frac{3{,}55}{1{,}003} = 3{,}539$ anſtatt 4,226.

§. 6.

Von den Beſtandtheilen der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

Sobald die Chemiſten in Beſitz dieſer erſten minera-liſchen Säure geweſen ſind, war es natürlich, daß ſie ſich bemüheten, den Urſprung und die Beſtandtheile der-ſelben aufzufinden, ſie hatten aber noch nicht Beobach-tung genug, man war von der Hoffnung noch nicht zu-rückgekommen, ſich durch den Verſtand allein bis zur Erzeugung der Weſen zu erheben, und die ſchwankenden Begriffe des Möglichen mit einer gewiſſen Kunſt zuſam-mengeſtellt, machten einen Eindruck, der dem der Wahr-heit beynahe gleich kam. Man nahm eine primitive ſal-zige Subſtanz an, die aus ſubtiler Erde und Waſſer be-ſtand, einen Elementar-Schwefel, der ſich aus dem Mittelpunkte der Erde erhöbe, oder an ihrer Oberfläche durch die Sonnenwärme erzeugt würde, anderer Hypo-theſen nicht zu gedenken, die noch weniger angeführt zu werden verdienen. Mittelſt dieſer Hirngeſpinſte glaubte man nun das Problem aufgelöſt zu haben, woran die neuere Chemie noch heut zu Tage ſcheitert.

Stahl trat auf und zeigte, man könne Schwefel aus einem Gemenge von Vitriol und Kohle erhalten: vor ihm hatte ſchon *Blaiſe de Vignére* die Bereitung der Schwefel-Leber beſchrieben; Glauber hatte das magiſterium ſul-phuris entſtehen ſehen, indem er das vitriolſaure (ſchwe-felſaure) Mineral-Alkali mit Kohle ſchmolz, und die Schwefel-Leber durch eine Säure präcipitirte; Boyle hatte Schwefel erhalten, indem er Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Terpenthin-Oel behandelte, kei-

ner

ner aber hatte alle Verhältniſſe dieſer Phänomene gefaßt, und die Erklärung, die der berühmte Stahl davon gab, die neue das ganze Syſtem der Chemie umfaſſende Theorie, die er auf dieſe Verſuche bauete, werden immer, welches auch das Schickſal des Stahlſchen Lehrgebäudes ſeyn mag, in der Geſchichte der Chemie eine der wichtigſten Epochen ausmachen; denn nach dem einſtimmigen Geſtändniſſe der Chemiſten hat Stahl die wichtige Wahrheit ins Licht geſetzt, nur alsdann erſt, wenn man die Natur des Schwefels kennt, werde man zur Kenntniß von der Natur der Schwefel-Säure gelangen.

Was iſt der Schwefel? Hätte man dieſe Frage vor einigen Jahren aufgeworfen, ſo würden alle Chemiſten geantwortet haben, er ſey eine Verbindung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit dem Phlogiſton; Stahls ſchöne Verſuche haben dieſes bis zum höchſten Grade der Evidenz erwieſen; dies ſind die Worte, die der berühmte Macquer in ſeinen Anfangsgründen gebraucht; ob dieſer letzte Naturforſcher gleich zu muthmaßen anfing, die (Baſis der) Luft vermehre während des Verbrennens das Gewicht des Schwefels, ſo ſchrieb er demnach in ſeinen letzten Werken: „Unſere Kenntniſſe über „dieſen Gegenſtand ſind durch Stahls Bemühungen ſo „vollſtändig und ſo genugthuend, als wir ſie nur von ei„nem zuſammengeſetzten Naturprodukte haben können; „es folget aus den Stahlſchen Verſuchen, daß der „Schwefel eine beſondere Verbindung des reinſten „Brennſtoffs mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) „iſt." Macquers chemiſches Wörterbuch von Leonhardi, Artikel Schwefel.

Heut

Heut zu Tage giebt es unter den Chemiſten drey verſchiedene Sekten. Einige ſchränken ſich noch ganz auf das Stahliſche Syſtem ein, und ſehen den Schwefel als eine Verbindung des Phlogiſtons und der ganz gebildeten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) an; andere glauben mit Lavoiſier, der Schwefel ſey nur die ſauerfähige Baſis der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), der ganze Schwefel gehe hier eine Verbindung mit der Lebens-Luft (Baſis oder dem Sauerſtoff) ein, und Stahls Phlogiſton ſey ein bloß eingebildetes Weſen; andere endlich finden nur diejenige Erklärung genugthuend, die zugleich einen brennbaren Stoff im Schwefel, und einen ſauermachenden in die Säure vorausſetzt, und die Kräfte ihrer Verwandtſchaften vereinigt, um die Verwandlung des einen in die andere zu bewirken.

Diejenigen Gelehrten, denen ein Vorwand, nichts gründlich zu unterſuchen, immer willkommen iſt, werden hier vielleicht fragen, was für Zutrauen wohl eine Wiſſenſchaft verdiene, die genöthigt iſt, dasjenige wieder als problematiſch vorzutragen, was ſie als Grundſatz angenommen hat; diejenigen hingegen, die nur einige Fortſchritte in der Chemie gemacht haben, werden weit entfernt ſeyn, weder die Stahliſche Theorie, noch Lavoiſiers Zweyfel mit denjenigen Syſtemen zu verwechſeln, die ihr Daſeyn bloß der Einbildung verdanken, die man, ſo wie ſie nach einander entſtehen, auch ſchon wieder für immer vergißt; ſie wiſſen, daß jene durch Erfahrungen herbeygeführten Syſteme zu reellen und von jedem Syſteme unabhängige Thatſachen geführt haben. Eine vollſtändige Auseinanderſetzung und Vergleichung beyder Syſteme würde mich zu weit führen. Hier wird alſo in

ſo fern die Rede davon ſeyn, als ſie dazu dienen können, die wahre Natur des Schwefels und ſeiner Säure zu beſtimmen.

Wenn man in einem bedeckten Schmelztiegel gleiche Theile gepulverten Schwefel und trocknes Pflanzen-Alkali ſchmilzt, und die geſchmolzene Maſſe auf eine polirte und mit Oel beſtrichene Marmorplatte oder auf eine Metallplatte ausgießt, ſo hat man Hepar ſulphuris oder die Schwefel-Leber.

Man pülvere dieſe Schwefel-Leber, ehe ſie Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre angezogen hat, man ſetze ſie in einem breiten und flachen Gefäße auf ein mäßiges Feuer, man verſtärke unter beſtändigem Umrühren das Feuer ſo lange, bis weder Rauch noch Dämpfe mehr erſcheinen, und man wird finden, daß nach der Operation weder Schwefel noch Schwefel-Leber mehr vorhanden iſt, der Rückſtand iſt eine Salzmaſſe, die wieder aufgelößt und cryſtalliſirt, ſich wie vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali (tartarus vitriolatus) verhält.

Dieſer Verſuch beweiſt freylich im Grunde nichts mehr als dasjenige Verfahren, welches ich zuvor angegeben habe, um die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) aus dem Schwefel zu gewinnen, indem man letztern entweder unter der Glocke oder im Ofen mit doppeltem Luftzuge verbrennt; er muß aber vom folgenden Verſuche nicht getrennt werden, den er uns im voraus beurtheilen lehrt, und deſſen Reſultate um deſto wichtiger ſind, weil ſie ſich in umgekehrter Ordnung darſtellen.

Wenn man recht reine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Pflanzen-Alkali ſättigt, ſo entſtehet vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali; zwey Theile

dieſes

dieſes Salzes, zwey Theile feuerbeſtändiges Laugenſalz und ein Theil Kohlenſtaub mit einander gemengt, eine kurze Zeit in einem bedeckten Tiegel dem Feuer ausgeſetzt, geben eine Maſſe, die man auf eine ſteinerne Platte oder in einen metallnen Mörſer ausgießen kann, nach dem Erkalten iſt ſie roth und ſpröde, und verbreitet einen durchdringenden unangenehmen Geruch, es iſt eben dieſelbe Schwefel-Leber, die der vorige Verſuch lieferte, ſie wird nur eine dunklere ſchwärzliche Farbe haben, die von einem Theil Kohle herrührt, den ſie aufgelößt hat. Dieſe Maſſe in Waſſer geworfen, lößt ſich darinnen leicht auf; wenn man die Auflöſung durchſeigt, und irgend eine Säure (auch die ſchwächſte Pflanzen-Säure) hineingießt, ſo bemächtigt ſich ſolche augenblicklich des Alkalis, es entwickelt ſich ein ſtarker hepatiſcher Geruch, in demſelben Augenblicke ſchlägt ſich ein weißes Pulver nieder, welches man Magiſterium ſulphuris genannt hat; dies iſt ein wahrer durch Kunſt erzeugter Schwefel, er hat alle Eigenſchaften des natürlichen Schwefels, und man kann ihn, wie dieſen, cryſtalliſiren oder in Blumen ſublimiren.

Dies ſind die beyden wichtigen Verſuche von Stahl, die Schüler deſſelben ſehen darin 1) die Zerlegung des Schwefels in ſeine Beſtandtheile; nehmlich in die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), welche das Pflanzen-Alkali neutraliſirt, und in das Phlogiſton, welches während der Calcination der Schwefel-Leber in Dampfgeſtalt verfliegt. 2) Die künſtliche Produktion eines Schwefels, der nicht exiſtirte, durch die Verbindung der Kohle mit der Säure aus dem vitriolſauren (ſchwefelſauren) Pflan-

Pflanzen-Alkali. 3) Die bemerkbare Gegenwart des brennbaren Grundſtoffs oder Phlogiſtons, welches die Säure der Kohle raubt, und die ſie nur von einer ähnlich gearteten Subſtanz (Subſtance congènere) annehmen kann, da ihn die Säure hier durch die Calcination der Schwefel-Leber verloren hat, ſagen die Stahlianer, ſo bleibt ſie als ein viel einfacherer Körper zurück, der jetzt ganz andere Eigenſchaften hat, und gar nicht mehr brennbar iſt.

Wenn auch dies Syſtem keine andere als die angeführten Stützen hätte, ſo wäre es ſchon nicht mehr zu bewundern, daß es ſo viel Anhänger gefunden hat, die Stahlianer aber vervielfältigten täglich die Folgerungen, die ſie aus demſelben zogen, und bey jeder neuen Anwendung ihres Syſtems ſchienen ſie neues Licht zu verbreiten. Es war ihnen gelungen, ſo zu ſagen das Phlogiſton mit der Säure unmittelbar zu verbinden. Dadurch, daß ſie eine glühende Kohle in die Säure warfen, ſie mit einem Tropfen Oel, mit einigen Metallpartikelchen, oder nur aus einer geſpaltenen Retorte deſtillirten, hatten ſie eine neue Säure hervorgebracht, die durch ihren Geruch offenbar die Gegenwart eines wirklichen Schwefels zeigte, ſie hatten einen ſolchen Schwefel ſogar im feſten Zuſtande geſammlet, indem ſie die Säure mit weſentlichen Oelen deſtillirten *), oder ſie in einen gewiſſen Grade von Concentration zur Auflöſung des Zinnes

*) Boyle iſt der erſte geweſen, der dieſe Beobachtung gemacht hat. Legendre erhielt Schwefel, indem er die Säure mit Campher behandelte (Journal de medicine, Jahr 1771, 2 Theil). Anmerk. des Verfaſſers.

nes und einiger anderer Metalle anwandten *). Sie ließen auch nach Gefallen das Phlogiſton aus der Kohle an die Metalle, und von den Metallen an die Säure, ſo wie auch das Phlogiſton des Schwefels an die Metalle übergeben *), ſie ſahen den Salpeter mit dem Schwefel, ſo wie mit den Metallen und der Kohle verpuffen; mit einem Worte, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) diente ihnen ganz gewöhnlich zum Probierſtein, um durch die Bildung des Schwefels die Gegenwart des Brennbaren zu entdecken: das Phlogiſton diente ihnen umgekehrt dazu, um durch eben dieſelbe Zuſammenſetzung die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auszuſpähen; und dieſe analytiſchen Mittel erneuerten ſtets unter ihren Augen die Stahlſche Syntheſis; wir werden inzwiſchen ſehen, daß dieſe ſo ſcheinbare Theorie nicht gegen jeden Einwurf geſichert war, und daß ſie in einem ihrer Haupttheile zum wenigſten abgeändert werden müſſe.

Stahl hatte aus dem Gewicht der Schwefel-Leber vor und nach der Calcination ſchließen zu können geglaubt, in acht Theilen Schwefel ſeyen ſieben Theile Säure und ein Theil Phlogiſton enthalten. Brandt hat vermittelſt eben dieſes Prozeſſes, den er mit mehrerer Sorgfalt

*) *Baumé* Chymie expérimentale, 2 Theil, Seite 485. *Monnet* traité de la diſſolution des métaux, Seite 3. Leonhardi Wörterbuch, 1 Theil, Seite 638). Die beyden letztern haben während der Auflöſung des Eiſens in concentrirter Schwefel-Säure, ſublimirten Schwefel erhalten. Anmerk. des Verf.

**). Wie bey den metalliſchen Niederſchlägen durch die Schwefel-Leber ꝛc. Anmerk. des Verf.

Sorgfalt unternahm, gefunden, das Verhältniß des Phlogiſtons zur Säure müſſe ſeyn wie 3:50. Wenzel hat es nach derſelben Methode wie 1 : 15 beſtimmt. Ein neuerer Vertheidiger des Phlogiſtons, der berühmte Kirwan, ſahe wohl ein, daß dieſe Verſuche betrügeriſch ſind, zum Theil deswegen, weil ſich ein Theil des Phlogiſtons und ſogar ein Theil der Säure, wie dies der Geruch zu erkennen giebt, zerſtreut, theils aber auch, weil das vitriolſaure (ſchwefelſaure) Pflanzen-Alkali immer einen Theil unzerſetzten Schwefel zurückbehält, wenn man es nicht einem ſehr hohen Feuersgrade ausſetzt; er hat ſich geſchmeichelt, denſelben Zweck auf einen direkteren Weg zu erreichen; indem er auf eine geſchickte Art die Grundſätze benutzt, die er zuvor über die Identität der brennbaren Luft und des Phlogiſtons, wie auch über die Beſtandtheile der fixen Luft (Luft-Säure Kohlen-Säure) feſtgeſetzt hatte, verfährt er folgendermaßen:

Am obern Theile eines tubulirten gläſernen Recipienten, der ohngefähr 3000 (engliſche) Cubik-Zoll faſſen kann, hat er eine Blaſe feſtgebunden, um die Luft aufzufangen, die während des Verbrennens ohne dieſe Vorſicht gewöhnlich verloren gehet; er hat unter dem Recipienten eine Schwefel-Kerze geſteckt, die 347 (engliſche) Gran, und deren Tocht nur ½ Gran wog, das Licht wurde durch einen unten auf der Brücke der pneumatiſchen Wanne befeſtigten Drahte getragen, welcher oben mit einer dünnen Zinnplatte verſehen war, um das Herunterlaufen des Schwefels zu verhindern. Sobald der Schwefel zu brennen anfing, bedeckte er ihn mit dem Recipienten, nachdem er die Luft aus der Blaſe ausgedrückt hatte, die Glocke ward bald mit ei-

nem weißen Rauche erfüllt, der es verbinderte, die Flamme zu ſehen. Nach einer Stunde ſetzte ſich der Rauch gänzlich und alles war kalt; es waren 87,2 Cubik-Zoll Waſſer in den Recipienten geſtiegen, welches nach Kirwan bewies, daß ſich 87,2 Cubik-Zoll Luft-Säure (Kohlen-Säure) erzeugt hatten; da nun unſer Naturforſcher zuvor erwieſen zu haben glaubte, 100 Cubik-Zoll Luft-Säure (Kohlen-Säure) enthalten 8,357 Gran Phlogiſton, ſiehe Luft-Säure (Kohlen-Säure); ſo fand er durch eine Regel de tri, daß die bey ſeiner Operation entſtandenen 87,2 Cubik-Zolle ſich aus der Verbindung von 7,287 Gran Phlogiſton mit der Lebens-Luft aus der im Recipienten eingeſchloſſenen atmoſphäriſchen Luft, gebildet haben.

Er wog das, was von der Schwefel-Kerze übrig blieb, und nachdem er gefunden, daß ſie nur 20,75 Gran verloren hatten, ſchloß er, 20,75 Gran Schwefel enthielten 7,287 Gran Phlogiſton, außer demjenigen Theile Phlogiſton, der in dem ſchwefelſauren Gas zurückgeblieben war. Um dieſe letztere Quantität zu beſtimmen, nahm er an, das totale Gewicht dieſes Gas ſey = 20,75 — 7,287 = 13,463 Gran, und da er durch Operationen, die ſich ebenfalls auf die von ihm angenommene Identität der inflammablen Luft und des Brennbaren gründen, gefunden hatte, daß 100 Gran vitriol-ſaures-Gas 8,48 Gran Phlogiſton enthalten, ſo zog er leicht die Folgerung, die totale in 20,75 Gran Schwefel enthaltene Quantität Phlogiſton betrage 8,428 Gran, und 100 Gran Schwefel enthalten 40,61 Gran Phlogiſton, und 59,39 Gran Vitriol-Säure.

Da

Da der Docht nur ½ Gran wog, und nicht einmahl ganz verzehrt war, ſo konnte derſelbe keine hinreichende Quantität Luft-Säure (Kohlen-Säure) geliefert haben, um hier einen Irrthum zu veranlaſſen; nach Kirwans Grundſätzen konnte alſo in dieſer Näherung nur deswegen einige Unrichtigkeit ſtatt finden, weil der Recipient, da man ihn über den ſchon brennenden Schwefel ſtürzt, beym Anfange des Verſuchs eine ſchon mehr oder weniger verdünnte Luft enthält. Durch dieſes ſinnreiche Verfahren hatte alſo Kirwan das Phlogiſton des Schwefels eben ſo wie Stahl ſeine Säure gewogen.

Dieſe Beſtimmung aber, ſo wie alle diejenigen, die nach Stahliſchen Grundſätzen unternommen worden ſind, beruhen auf die Vorausſetzung, daß die Säure ganz gebildet im Schwefel vorhanden ſey, und daß ſich keine Luft (Baſis) in ihr figire; in der entgegen geſetzten Hypotheſe ſtellet der während der Operation entſtandene leere Raum von 87 Cubik-Zollen nicht mehr die durch das Waſſer abſorbirte Luft-Säure (Kohlen-Säure) vor, ſondern, wenigſtens größtentheils, die Lebensluft, die vorher in der atmoſphäriſchen Luft enthalten war, die (deren Baſis) nun aber ein Beſtandtheil der Säure geworden iſt, und bey ihrer Verbindung mit derſelben nicht allein ihren Wärmeſtoff, ſondern auch ihr Volumen verloren hat, und das Gewicht des Schwefels beträchtlich vermehrt. Dieſe beyden letzten Umſtände nun ſind nicht mehr hypothetiſch; es ſind erwieſene Thatſachen, wie man im folgenden Abſchnitte ſehen wird.

Schon im Jahre 1772 erklärte ich öffentlich, daß mir die Analyſe des Schwefels durch die Calcination der Schwefel-Leber nicht das Zutrauen zu verdienen ſchiene, welches man darauf geſetzt hatte, und bey dieſer Gelegenheit führte ich einen Verſuch an, deſſen Wichtigkeit ich damals bey weitem nicht einſah, der aber doch ſchon bewies, daß 22 Gran Phosphor durch ſchnelles Verbrennen in einer mäßig erwärmten Retorte, eine Gewichts-Zunahme von 15 Granen erlitten (Digreſſions Acad. Seite 250 und folg.). Hales hatte lange zuvor in ſeiner Statik geſagt, daß während des Verbrennens des Phosphors und des Schwefels eine Abſorbtion der Luft ſtatt fände, er war aber nicht darauf gefallen, daß der Rückſtand dadurch eine Gewichts-Zunahme erleiden könne, denn er fügt gleich nachher hinzu, 3 Gran Phosphor, gleich nach dem Verbrennen gewogen, hatten nicht ½ Gran verloren (54 Verſuch).

Lavoiſier gieng weiter, und als er dieſen Verſuch mit aller Sorgfalt wiederhohlte, fand er, daß ſich der Phosphor im luftleeren Raume nicht entzündet, auch nicht bey einen Wärmegrade, der hinreicht, um ihn zu ſchmelzen, daß 2 Drachmen 10 Gran Phosphor unter einer Glocke verbrannt, nach der Verdichtung der Dämpfe eine ſaure Flüſſigkeit zurücklaſſen, deſſen Ueberſchuß des Gewichts 3 Drachmen 27 Gran über ein gleiches Volumen Waſſer betrug; woraus er ſchließt, daß in dieſer „Flüſſigkeit wenigſtens 3 Drachmen 27 Gran Säure „exiſtirte, daß der Phosphor während ſeines Verbren„nens wenigſtens 1 Drachme 17 Gran von irgend einer „Subſtanz angezogen haben müſſe, dieſe Subſtanz könne „kein Waſſer ſeyn, weil Waſſer das ſpeciſiſche Gewicht

„des

„des Waſſers nicht vermehrt haben würde *), es ſey „demnach entweder die Luft ſelbſt oder irgend eine in ir= „gend einem Verhältniſſe in der reſpirablen Luft enthal= „tene Flüſſigkeit.“ Opuſcules phyſ. et chym. 1 Theil, Seite 349. Lavoiſiers phyſiſche chemiſche Schriften von Weigel, Th. 1, S. 299 bis 301. Dieſer berühmte Gelehrte hat in der Folge die zur Erzeugung der Säure nothwen= dige Quantität der Lebensluft mit weit größerer Ge= nauigkeit beſtimmt.

Dies ſchien mir hinreichend, um in unſern erſten Vorleſungen über die Chemie als Grundſätze anzuneh= men: 1) die Säuren enthielten eine gewiſſe Quantität Luft (=Baſis), die weſentlich mit ihnen verbunden iſt, und die ſie nicht ohne zerſetzt zu werden verlieren könn= ten; 2) dieſe Luft (die Baſis dieſer Luft) ſey wirklich die allgemeine Säure, das ſaure Element; und wenn man bishero geglaubt habe, die Luft wirke beym Ver= brennen des Schwefels nur als ein mechaniſches Mit= tel, ſo kann dies jetzt nicht mehr als genugthuend ange= nommen werden (Elémens de Chymie de l'Academie de Dijon, 1 Theil, Seite 3. 20. 22 ꝛc.). „Anfangsgründe der „theoretiſchen und praktiſchen Chemie zum Gebrauch der

*) Ich habe im Vorhergehenden bey Gelegenheit der Kir= wanſchen Tabelle bemerkt, daß das Waſſer bey ſeiner Verbindung mit den Säuren ſeinen Wärmeſtoff (zum Theil) verliert, und ſo zur Vermehrung der Dichtigkeit ſelbſt mit beyträgt; folglich iſt der Grundſatz, den La= voiſier hier aufſtellt, ſtreng genommen, nicht richtig; die Bemerkung trifft aber eigentlich nur die Quantität, kei= nesweges aber die Wirklichkeit der Gewichts=Zunahme des Rückſtandes, unabhängig von dem angezogenen Waſ= ſer. Anmerk. des Verf.

„öffentlichen Vorleſungen der Academie zu Dijon, von „Morveau, Maret und Durande, aus dem Franzöſiſchen „überſetzt mit Anmerk. von Weigel, Leipzig, bey Cruſius, „1780 II Theil, Seite 3, 16 und folgende.“

Dieſe Erklärung von dem Entſtehen der Säuren durch Verbindung mit dem ſauermachenden Grundſtoff oder Oxygéne, iſt jetzt auf ſo zahlreiche und ſo auffallende Verſuche geſtützt, die wir meiſtentheils dem ſchon angeführten berühmten Gelehrten verdanken, daß ich nicht umhin kann zu verſuchen, die Beweiſe davon durch Zuſammenſtellung derſelben noch zu verſtärken; ich werde mich hier nur mit denjenigen Verſuchen beſchäftigen, die den Schwefel und ſeine Säure betreffen, eben ſo werde ich bey Gelegenheit der Salpeter- Phosphor- Zucker- Arſenik- ꝛc. Säure verfahren.

Die Lebensluft (Baſis) oder die Baſis des reſpirablen Antheils der gemeinen Luft, wird Beſtandtheil der Säure, die der Schwefel nach ſeinem Verbrennen zurückläßt. Lavoiſier hat gefunden, daß, wenn man vermittelſt eines Brennglaſes Schwefel unter einer mit Queckſilber geſperrten Glocke anzündet, derſelbe darin viel leichter als der Phosphor verlöſchet, und alsdann ſchon dem weitern Fortkommen widerſtehet, wenn andere Körper, die leichter in der Bewegung des Verbrennens zu unterhalten ſind, in derſelben noch hätten fortbrennen können; dieſer Umſtand hinderte ihn nicht, bey dieſer Operation denſelben Grad der Genauigkeit, als beym Verbrennen des Phosphors zu erreichen; die Luft hat immer eine Verminderung des Volumens erlitten, die der Quantität des verbrannten Schwefels proportional war, und es hat ſich zugleich eine ſehr concentrirte Vitriol-

triol-Säure (Schwefel-Säure) gebildet, die zwey oder dreymahl ſoviel wog, als der zu ihrer Bildung angewendete Schwefel. (Mem. de l'Acad. roy. des ſciences, Jahr 1777, Seite 69.) Lavoiſier phyſiſche chemiſche Schriften, von Weigel überſezt, Theil 2, Seite 402 bis 403.

Einen andern Beweis für eben die Thatſache liefert uns Lavoiſiers Beobachtung über die Vitrioliſation der Schwefel-Kieſe; er ließ Schwefel-Kieſe an einem mäßig warmen Orte ſo lange liegen, bis ſie zu effloresziren anfiengen, nun legte er ſie unter eine mit Waſſer geſperrte Glocke, die Vitriolſation gieng dort noch eben ſo ſchnell vor ſich, als in freyer Luft; nachher wurde ſie langſamer, und nach 18 Tagen hielt ſie gänzlich inne, das Aufſteigen des Waſſers in die Glocke hatte den allmähligen Fortgang der Vitrioliſation angezeigt, und dieſe hörte nur erſt auf, als alle Lebens-Luft (Sauerſtoff-Gas) abſorbirt war, und nur diejenige Luft übrig blieb, die weder das Verbrennen noch das Athmen zu unterhalten fähig iſt.

Man weiß, daß die Kieſe Schwefel enthalten, der ſich während dieſer Operation in Säure umändert, die man hernach im Eiſenvitriol findet, die abſorbirte Luft (die Baſis der abſorbirten Luft s) war alſo ein Beſtandtheil dieſer Säure (Memoires de l'Ac. an. 1777, S. 398.) Lavoiſier phyſiſch chemiſche Schriften von Weigel, Th. 3, S. 105 bis 109. Eben daſſelbe geſchiehet, wenn man ein Gemenge aus Schwefel und Eiſen-Feile, welches ein wenig befeuchtet iſt, in einem beſtimmten Luft-Raume einſchließt. Scheele hat ſich dieſes Mittels bedient, um durch die Abſorbtion die Quantität der in der Atmoſphäre enthaltenen reinen Luft zu meſſen. Erfahrungen

über die Menge der reinen Luft, die ſich in unſerer Atmoſphäre befindet. (W. Scheele phyſiſche chemiſche Werke in deutſcher Sprache herausgegeben von D. Sig. Fried. Hermbſtädt, 2 Theil, Seite 209).

Es iſt außer Zweyfel, daß die Salpeter-Säure aus nitröſen Gas und Lebensluft (aus der Baſis des nitröſen Gas und der Baſis der Lebensluft oder dem Sauerſtoff B) beſtehet, wenn man nun concentrirte Salpeter-Säure über Schwefel gelinde kochen läßt, ſo wird die Salpeter-Säure zerſetzt, es gehet nichts als nitröſes Gas über, und man findet Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), (Bergm. 2 Theil, Seite 307 und 356); die Lebensluft (Baſis B) wird demnach von der Salpeter-Säure getrennt und in der Vitriol-Säure fixirt; dies iſt hier dieſelbe Erſcheinung, welche man bey der Bereitung der Phosphor-Säure aus dem Phosphor durch die Salpeter-Säure wahrnimmt, d. h. ein wahres Verbrennen ohne Flamme, weil die Lebensluft, indem ſie mit der Salpeter-Säure eine Verbindung eingegangen iſt, ſchon einen Theil ihrer Wärme verlohren hat; und weil derjenige Antheil Wärme derſelben, der ſich jetzt entbindet, nur die Differenz der Wärme iſt, die die Salpeter-Säure mehr enthält als die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), vermindert, um denjenigen Theil, den das nitröſe Gas bindet, um als expanſible Flüſſigkeit zu erſcheinen.

Die dephlogiſtiſirte Salz-Säure (überſaure Salz-Säure) iſt mit Lebensluft (Baſis oder Sauerſtoff B) überladen, und dieſe Säure verwandelt den Schwefel ſogar ohne Beyhülfe der Wärme in Vitriol-Säure (Schwefel-Säure). Dieſe Thatſache habe ich durch eigene Verſuche zu beſtätigen geſucht, weil der berühmte

Scheele

Scheele behauptet hat, es gehe hier keine Zerſetzung vor. Siehe Königs-Säure.

Der ſchwarze Braunſteinkalk enthält ſehr viel Lebensluft (Baſis B), daran iſt kein Zweyfel, denn von ihm erhält ſie die Salz-Säure; dem zufolge hat Gren es verſucht, den Schwefel durch Deſtillation mit Braunſtein in Säure umzuwandlen, das Produkt iſt nicht in hinreichender Quantität geweſen, als daß man von dieſem Proceß für die Fabrikation der Säure im Großen einigen Nutzen ſollte erwarten können; das Waſſer, welches er im Recipienten vorgeſchlagen hatte, roch ſtark nach Schwefel, und war merklich ſauer, der Braunſtein hatte von ſeiner Farbe verloren, es hatte ſich etwas vitriolſaurer Braunſtein gebildet, und aus der Auflöſung deſſelben ſchlug ſich, als Alkali hinzugeſetzt wurde, ein weißer Kalk nieder, der durch das Glühen wieder ſchwarz wurde (Crells neueſte Entd. 9 Theil, Seite 105). Die Lebensluft des Braunſteins hatte demnach zur Bildung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gedient *).

Zu dieſen ſynthetiſchen Beweiſen will ich noch einen analytiſchen hinzufügen, den wir auch Lavoiſier verdanken.

*) Eben denſelben Verſuch unternahm Scheele (vom Braunſtein oder Magneſium und deſſen Eigenſchaften, §. 37. 2r Theil, Seite 70, der Hermbſtädtſchen Ausgabe von Scheeles Werken). Es blieb ein Theil Schwefel unzerlegt, die Säure erſchien zum Theil als unvollkommene oder flüchtige Schwefel-Säure, ein anderer Theil war in Cryſtallen eines nicht genau beſtimmten Mittelſalzes enthalten. Dies Verfahren iſt wohl wegen der geringen Anzahl von Berührungs-Punkten, die ſich beyde Subſtanzen darbieten, nicht vortheilhaft, in theoretiſcher Rückſicht bleibt es allerdings intereſſant.

ken. Er that in eine gläſerne Retorte vier Unzen Queckſilber und ſechs Unzen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), und nachdem er den Hals der Retorte in ein Bekken mit Queckſilber eingetaucht hatte, deſtillirte er wie gewöhnlich, und verſtärkte das Feuer am Ende der Operation, bis zur Trockniß der Retorte, anfänglich gieng viel ſchwefel-ſaures-Gas über, und ſo wie die Operation weiter verrückte, war es mit gemeiner und ſogar mit Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) vermengt. Nun that er in eine andere Retorte zwey Unzen von dem Queckſilber-Vitriel (ſchwefelſaurem Queckſilber), den er eben gebildet hatte, ſetzte ſie in einen mit Sand angefülleten Schmelztiegel, damit ſie einen höhern Feuersgrad aushalten möchte, und trieb die Deſtillation ſo weit, daß das wiederhergeſtellte Queckſilber übergieng; es gieng noch etwas ſchwefel-ſaures Gas über, welches von dem Waſſer des pnevmatiſchen Apparats abſorbirt wurde: ſo wie das Queckſilber ſich wiederherſtellte, entbanden ſich 87 Cubic-Zoll Lebensluft, welche die Eudiometer-Probe vollkommen aushielt und nur mit einer geringen Quantität Luft-Säure (kohlenſauren Gas) vermengt war. Da man bey dieſer Operation nichts anders als Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Queckſilber angewendet hat, und erſteres wieder zum Vorſchein kömmt, ſo wie es in die Retorte gethan worden, ſo iſt augenſcheinlich, daß die Lebensluft nicht anders als ein der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zugehöriges Produkt ſeyn könne, und daß man folglich, (wie Lavoiſier ſagt) durch die Analyſe in der Vitriel-Säure (Schwefel-Säure) die Lebensluft (die Lebensluft-Baſis oder den Sauerſtoff, der durch Wärmeſtoff von neuen expandirt die wieder-

herge-

hergeſtellte Lebensluft oder das Sauerſtoff-Gas liefert B) wiederfindet, die ſolche bey dem Verbrennen des Schwefels abſorbirt hat. (Mémoires de l'Académie royale des ſciences, Jahr 1777, Seite 327.) Lavoiſier ph. chem. Schriften von Weigel, Th. 3, S. 75 u. f. Wir werden beym Artikel phlogiſtiſirte Vitriol-Säure ſehen, daß ſich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in der That dem Zuſtande des Schwefels nähert.

Es blieb weiter nichts mehr übrig, als die Quantität der Lebensluft (Baſis) zu beſtimmen, die bey Bildung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit dem Schwefel eine Verbindung eingehet, dies hat nun Berthollet unternommen, er hat auf zweyerley Art operirt, damit das eine Reſultat dienen möchte das andere zu berichtigen.

1) Er hatte bemerkt, daß, wenn man nur einen Theil Schwefel mit vier Theilen Salpeter vermengt, keine Exploſion erfolget, und daß ſich ruhig viel nitröſes Gas entwickelt, daß ſich etwas Schwefel ſublimiret, und man in der Retorte vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali findet: er nahm demnach dieſen Prozeß mit 4 Drachmen Salpeter und einer Drachme Schwefel vor, und es fanden ſich in der Retorte 228 Gran vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali. Wenn man nun mit Bergmann annimmt, 4 Drachmen Salpeter enthalten 141 Gran Alkali, ſo folgt, daß 228 Gran Pflanzen-Alkali ohngefähr 87 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten, und demnach 60 Gran Schwefel 87 Gran dieſer Säure hervorgebracht haben. (Mémoires de l'Académie royale des ſciences, Jahr 1782, Seite 602.)

2) Hat

2) Hat er aus einer großen Retorte 4 Drachmen Schwefel-Blumen mit concentrirter Salpeter-Säure deſtillirt, und als er das Feuer unterbrach, da nur noch wenig Flüſſigkeit übrig war, fand er 2 Drachmen 55 Gran unzerſetzten Schwefel; um die Quantität der Säure zu beſtimmen, die aus der Zerſetzung von 89 Gran Schwefel entſtehen, tröpfelte er eine Auflöſung von ſalzſaurer Schwer-Erde in die Flüſſigkeit, den wieder hergeſtellten Schwerſpat trocknete er auf einem Sandbade, wo er denn 948 Gran wog, als er calcinirt worden war, wog er 28 Gran weniger. Da Bergmanns Verſuchen zufolge 100 Theile Schwerſpat 84 Theile Schwer-Erde enthalten, ſo ſchließt er, die 948 Gran Niederſchlag haben ungefähr 796 Gran erdigter Baſis, 28 Gran fremdes Waſſer, und 124 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten; ſo daß alſo die 89 Gran Schwefel in 124 Gran Säure verwandelt worden ſind, dies differirt nun nur um $\frac{1}{27}$ von dem durch die vorige Methode angegebenen Reſultate.

Berthollet hat noch die Verhältniſſe der Lebensluft (Baſis), welche die Vitriol-Säure in ihrem wäſſrigen Zuſtande, d. h. ehe ſie mit irgend einer Baſis verbunden iſt, enthält, beſtimmen wollen. Er hat in dieſer Abſicht in eine mit vielem Waſſer verdünnte ſalpeterſaure Auflöſung des Bleyes $\frac{1}{2}$ Unze Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gegoſſen, deren ſpecifiſches Gewicht 1,7881 war; das Präcipitat wog, nachdem es ſorgfältig ausgetrocknet worden war, 1 Unze 3 Drachmen.

Da nun Bergmann gefunden hat, daß ſich 100 Theile Bley mit 43 Theile Vitriol Säure (Schwefel-Säure) verbinden, ſo ergiebt ſich durch die Berechnung,

daß

daß 1 Unze 3 Drachmen vitriolſaures (ſchwefelſaures) Bley 238 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthalten, und 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), z. B. deren ſpecifiſches Gewicht 1,788 iſt, ohngefähr 173,62 Gran fremdes Waſſer, 497,22 Gran von dem durch den Schwefel hergegebenen Princip, und 229,16 Gran Lebensluft (Baſis) enthalten.

Die Chemiſten wiſſen, daß kein Theil der Analyſis ſchwerer iſt, als der, welcher ſich damit beſchäftiget, das Verhältniß der Beſtandtheile (ingrediens) in den Salzen genau zu beſtimmen, alſo iſt nicht nothwendig, ſie daran zu erinnern, daß die gegebene Reſultate nicht ſtreng genommen werden müſſen; inzwiſchen muß ich doch zur Unterſtützung des erſten Schluſſes von Bertholler anführen, daß, wenn man die Wenzelſchen Verſuche über die Beſtimmung der Beſtandtheile des Salpeters, anſtatt der Bergmannſchen zum Grunde legte, nur ein Unterſchied von 0,0158 an überſchüſſigem Alkali ſtatt finden würde. Die Verſuche von Wenzel und Bergmann entfernen ſich zwar um ein beträchtliches von den Kirwanſchen, dieſer hat aber die wirkliche Säure (acide réel), und nicht die blos concentrirte Säure beobachtet, er hat ſeine Salze im Zuſtande der vollkommnen Trockniß und ihres Cryſtalliſations-Waſſers beraubt, genommen. Es konnte alſo nicht fehlen, daß hier eine Abweichung in den Reſultaten ſtatt fand.

Was Berthollets letzten Schluß über die Zuſammenſetzung der Säure im wäſſrigen Zuſtande betrifft, ſo ſtimmt ſie mit der Kirwanſchen Tabelle, die ich oben mitgetheilt habe, nicht überein; und es iſt augenſchein-

lich,

lich, daß nicht allein dem Syſtem dieſer Tabelle, ſondern auch der Erfahrung zufolge, Berthollets Schätzung der Quantität des Waſſers, ein viel zu kleines Reſultat giebt; denn, um 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von 1,788 Dichtigkeit zu bilden, würden 841 Gran Säure von 1,884 (Dichtigkeit) erfordert, wo wirklich 149 Gran Waſſer hinzugeſetzt wurden; woraus denn nach Berthollets Hypotheſe folgt, daß in 851 Gran Säure von 1,884 Dichtigkeit in der That nur 24 bis 25 Gran Waſſer blieben, welches anzunehmen unmöglich iſt. Dieſer Unterſchied kommt daher, daß Berthollet ſeinen Calcul auf das Gewicht von Salzen gegründet hat, die immer eine gewiſſe Quantität Waſſer zurückbehalten, daß er diejenige Quantität Waſſer nicht abgezogen hat, welche das Concentriren der Säure nicht rauben kann, weil ſie ihr im Zuſtande des Salzes ſowohl, als im tropfbaren Zuſtande weſentlich iſt. Dies beweiſt nun zugleich, daß die erſten aus der Vergleichung der Gewichte der Neutralſalze unter einander gezogenen Reſultate ſo richtig ſind, als man ſie wünſchen kann; daß dieſe Methode nicht dienen kann, um die Quantität der wirklichen Säure (von der Quantität Waſſer, welche ſich ſelbige zueignet, abſtrahirt) zu beſtimmen, und daß Kirwans Methode der Wahrheit viel näher komme.

Wenn man nun nach dieſer Methode Berthollets letzte Operation berichtigt, und das Mittel ſeiner beyden erſten Verſuche zum Grunde legt, ſo findet man die Zuſammenſetzung der tropfbaren Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wie folget: 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von 1,884 ſpecifiſchen Gewichte enthalten

428,24

428,24 des vom Schwefel hergegebenen Princips
183,81 Lebensluft (Baſis)
und 387,95 Waſſer
1000,00

Aus eben demſelben Grunde enthalten 1000 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) von 1,778 ſpecifiſchen Gewichte (wenn man dieſelbige Temperatur vorausſetzt).

364,43 des vom Schwefel hergegebenen Princips
156,42 Lebensluft (Baſis)
330,15 Waſſer, welches das Concentriren nicht trennen kann
149,00 Waſſer, welches hinzugefügt wird, um das ſpecifiſche Gewicht auf 1,778 zu bringen.
1000,00

Dieſe Beſtimmungen, die nicht ſtreng genommen richtig ſeyn können, mögen ſich nun der Wahrheit mehr oder weniger nähern, ſo iſt nichts deſto weniger durch alle ſynthetiſchen und analytiſchen Operationen bewieſen, daß die (Baſis der) Lebensluft das Gewicht des Schwefels merklich vermehrt, daß ſelbige einen Beſtandtheil der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ausmacht, und in ihrer Zuſammenſetzung als ſauermachender Grundſtoff oder Oxygène weſentlich mit gehöret. Dies war der wichtige Punkt oder vielmehr der Hauptpunkt, zu deſſen Kenntniß man gelangen mußte.

Nun iſt es leicht, dasjenige zu ergänzen, was an der Erklärung des berühmten Stahlſchen Verſuchs fehlte; die Calcination der Schwefelleber iſt ein wahres langſames Verbrennen, während welchem die (Baſis der) Lebensluft oder der reſpirable Antheil (des reſpirablen

Antheils)

Antheils) der gemeinen Luft ein Beſtandtheil der Säure geworden iſt, die den Vitriol gebildet hat.

Die von ſelbſt erfolgende Zerſetzung der Schwefel-Leber in Flaſchen, deren Stöpſel auch noch ſo genau ſchließen, konnte hier einen Zweyfel erregen, es ſcheint nähmlich ſchwer zu begreifen, wie die Luft in ſelbige eindringen, und wie die Fluidität ohne Wärme eine Art von Verbrennen in dieſen Gefäßen begünſtigen könne; um die wahren Bedingungen dieſer Thatſache zu beſtimmen, habe ich Schwefel-Leber mit Pflanzen-Alkali auf dem trocknen und mit Kalk auf dem naſſen Wege bereitet, die erſtere habe ich in deſtillirtem Waſſer aufgelöſt: nachdem beyde Flüſſigkeiten filtrirt waren, habe ich ſie ſogleich in zwey kleine gläſerne Ballons gethan, die ſie bis auf 8 bis 9 Linien vom Halſe anfüllten, und deren Enden an der Glas-Lampe ausgezogen waren; dieſe beyden Ballons wurden im Schatten geſtellt. Zwey andere ebenfalls hermetiſch verſchloſſene und mit ähnlichen Flüſſigkeiten angefüllte Ballons wurden dem Lichte ausgeſetzt, um zugleich zu beobachten, ob letzteres einigen Antheil an der Wirkung habe; noch zwey andere ähnliche Ballons wurden zu gleicher Zeit dem Tageslichte ausgeſetzt, doch ſo, daß ſie der Sonnenſchein nicht treffen konnte. Nach acht Monathen hatte keiner derſelben die geringſte Veränderung erlitten, die Flüſſigkeiten waren noch eben ſo gefärbt, und ohne den geringſten Bodenſatz. Alles ſtimmt demnach überein zu beweiſen, daß ohne Zutritt der Luft ſich kein Atom Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bilden könne.

Um die Beweiſe dieſer Wahrheit von allem demjenigen unabhängig zu machen, was noch einiger Ungewiß-

heit

heit unterworfen ſeyn kann, habe ich mich bis jetzt keines Ausdrucks bedient, der nicht auf beyde von mir über die Natur vitriol-ſauren Baſis angezeigten Syſteme paßte; ich gehe zur Unterſuchung der Frage über.

Nach Lavoiſier und den berühmten Chemiſten, die ſeine Meinung angenommen haben, exiſtirt kein Phlogiſton im Schwefel, dieſer wird durch Zuſammenſetzung zur Säure, und exiſtirt ganz in derſelben; diejenigen Naturforſcher hingegen, die der Stahlſchen Lehre getreu bleiben, und deren Anzahl noch ziemlich groß iſt, ſehen den Schwefel als einen zuſammengeſetzten Körper an, der nur dadurch zur Säure wird, daß er einen ſeiner Beſtandtheile, das Phlogiſton, verliert, und bey derſelben Operation die Lebensluft (Baſis) als ſauermachenden Grundſtoff erhält. Dieſe letzte Bedingung ſcheint mir, nach den angeführten Beweiſen zu urtheilen, unumgänglich nothwendig.

Aus der Zulänglichkeit beyder Hypotheſen bey Erklärung der meiſten Phänomene, kann man ſchon vorläufig urtheilen, wie ſchwierig dieſe Frage und wie wichtig der Einfluß ſey, den ihre Auflöſung auf die fernern Fortſchritte der theoretiſchen Chemie hat. Wenn man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mit Kohle, Oel, oder einem Metalle, in Verbindung bringt, oder ſie auch nur einem hohen Wärmegrade ausſetzt, ſo nimmt ſelbige dadurch einen bemerkbaren Schwefelgeruch an; hier kann man, dem Anſchein nach, mit eben der Wahrſcheinlichkeit ſagen: entweder, die ſauermachende Luft (Baſis) iſt durch die Kohle, durch die Metalle geraubt, oder durch die Hitze vertrieben worden, und ein Theil der Säure befindet ſich nun durch dieſe Entziehung in den Zuſtand des

Schwefels verſetzt; oder, es finden bey dieſer Operation zwey gleichzeitige Wirkungen ſtatt, Entziehung der Lebensluft (Baſis) und Erſetzung des Phlogiſtons. Indeſſen, wenn man ſein Urtheil durch die Art zu raiſonniren ſelbſt ſicher ſtellen will, ſo muß man erſtens bemerken, daß ein Umſtand, der ein Phänomen begleitet, deswegen noch nicht immer die unmittelbare Urſach, noch weniger die einzige Urſach davon ſey; daß es nicht hinreiche, bewieſen zu haben, ein Princip exiſtire in einem Compoſitum, um zu ſchließen, die Gegenwart oder Abweſenheit deſſelben beſtimme allein ſeine verſchiedenen Zuſtände, daß es hier keine andere genugthuende Erklärung gebe, als die, welche alle analogen und correſpondirenden Thatſachen mit derſelben Urſach verbindet, die zugleich das Princip durch ſeine Eigenſchaften zu erkennen giebt, und es begreiflich macht, wie ſelbiges durch die bloßen Geſetze ſeiner einfachen Verwandtſchaften wirkt, mit einem Worte, daß eine einzige Thatſache, die irgend ein anderes Wirkungsmittel (agent) anzunehmen zwingt, alle diejenigen Beweiſe, die aus Erklärungen fließen, wobey man ſolches entbehren kann, negativ oder unvollſtändig mache. Einige Bemerkungen, die ſich hierauf gründen, ſcheinen mir hinreichend, um die Wahl zu entſcheiden, und der Hypotheſe von dem beyden Grundſtoffen wenigſtens ſo lange den Vorzug zu geben, bis neues Licht über dieſe Materie verbreitet ſey.

Das Verbrennen des Schwefels, als Verbrennen, das durch die Lebensluft (Sauerſtoff Gas) bewirkt wird, und Wärme hervorbringt, iſt ohne allem Zweyfel dieſelbe Erſcheinung, als das Verbrennen des Phosphors, der Kohle des Zinks ꝛc. Es exiſtirt demnach in allen dieſen

Körpern

Körpern ein identiſches Princip, welches von der Hervorbringung einer Säure, einer Aſche oder eines Metallkalks, unabhängig iſt; dies Princip iſt dasjenige, welches wir Brennſtoff oder Phlogiſton nennen.

Wenn die Exiſtenz des Phlogiſtons bloß auf dieſes Raiſonnement gegründet wäre, ſo ſehe ich wohl ein, daß man ſagen könnte, dasjenige, was wir hier als ein materielles in allen brennbaren Körpern exiſtirendes Princip aufführen, ſey vielleicht nur die allen dieſen Körpern zukommende Eigenſchaft, die Lebensluft (das Sauerſtoff-Gas) zu zerſetzen, ohne ſelbſt im geringſten eine Zerſetzung zu erfahren, und die eigenthümliche Materie dieſer Luft zu figiren, indem ſie aus derſelben die Wärme frey machen; es laſſen ſich aber gegen dieſe Hypotheſe eine Menge von Einwürfen machen; ich will nur einige der wichtigſten, oder von denjenigen, die auf unſere Säure den nächſten Bezug haben, hier anführen.

1) Es iſt gewiß, daß die Lebensluft nicht gerade zu auf den Schwefel wirkt, denn ſie ändert ihn nur mit Hülfe der Glühe-Hitze in Säure um, und dieſer Wärme-Grad iſt nicht etwa blos deswegen nothwendig, weil er die Subſtanz flüſſig macht, er vermehrt vielmehr die Flüchtigkeit des Phlogiſtons, ſchwächt den Zuſammenhang deſſelben mit dem Schwefel, und beſtimmt ſo einen Zuſammenfluß von zerſtreuenden Kräften (forces divillentes). Dies ſcheint mir durch folgendes erwieſen. Dieſelbige Umwandlung in Säure ohne Wärme erfolgt, ſobald eine andere Subſtanz gegenwärtig iſt, die auf das Phlogiſton irgend eine Einwirkung ausübt; hieher gehört die Zerſetzung

 des

des Schwefels durch den Braunſtein und die dephlogiſtiſirte Salz-Säure *).

2) Wenn die Schwefel, ihrer ganzen Subſtanz nach, in die Verbindung ihrer Säuren übergiengen, ſo würde es mit dem phosphoriſchen Schwefel eben dieſelbe Bewandtniß haben, als mit dem vitrioliſchen; die Phosphor-Säure aber in einem Schmelztiegel aus Platina (der ihr folglich keine Baſis darbieten kann) einem heftigen Feuer ausgeſetzt, läßt eine glasartige Maſſe zurück, die weder eine Säure noch ein brennbarer Schwefel iſt, die aber mit der Lebensluft wieder zur Säure und mit Kohle wieder zu Phosphor werden kann; es fehlte ihr demnach in dieſem Zuſtande ein Grundſtoff, den ihr die Kohle wiedergiebt. Der Baſis des Schwefels fehlt es nur an etwas mehr Feuerbeſtändigkeit, um daſſelbe Phänomen hervorzubieten **).

3) Wenn

*) Dies Raiſonnement ſcheint mir nicht ſtringent. In der dephlogiſtiſirten oder überſauren Salz-Säure hängt derjenige Theil des Sauerſtoffs, der ſie überſäuret, nur gleichſam ſehr locker an der Baſis, es kann ihn alſo der Schwefel leichter von derſelben trennen, als vom Wärmeſtoff, womit er im Sauerſtoffgas verbunden iſt. Am Braunſtein hängt der Sauerſtoff weit feſter, auch erhält man durch Behandlung des Schwefels mit Braunſtein nur eine geringe Quantität Säure. Wie Grens und Scheeles Verſuche beweiſen, (Siehe V. 85 und Note zu derſelben). Die Erzeugung des Vitriols aus einem mit Waſſer befeuchteten Gemenge aus Schwefel und Eiſenfeil iſt vielleicht eher ein Einwurf.

**) Ich glaube ſchwerlich, daß der Verfaſſer, außer der ſehr unvollſtändigen Induktion viele Gründe für dieſe Meinung anzuführen hat.

3) Wenn man annimmt, der Schwefel verbinde ſich, ohne zerſetzt zu werden, mit der Lebensluft, ſo iſt es unmöglich, die Verpuffung des Salpeters mit dem Schwefel zu erklären; denn, da es bekannt iſt, daß der Salpeter nicht allein verpufft, ſo kann der Schwefel, in welcher Quantität man ſolchen dem Salpeter auch immer zuſetzt, letztern nur deswegen zerlegen, weil er die in ihm enthaltene Baſis der Lebensluft an ſich reißt, und die Quantität des Salpeters, den er zerſetzt, richtet ſich immer nach der Quantität der angenommenen Lebensluft (Sauerſtoff), womit er ſich verbindet; es iſt das Geſetz einer jeden einfachen Verwandtſchaft, aus der einen Verbindung nur ſo viel von einem Stoffe frey zu machen, als ſie davon zu einer andern Verbindung augenblicklich wieder verwenden kann, weil alsdann nur vermöge der Tendenz zu dieſer neuen Verbindung eine Action ſtatt findet; es müßte ſich demnach ganz ruhig Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bilden, dies geſchiehet aber nicht; die Exploſion beweiſt, daß eine ſchnelle Entbindung von einer beträchtlichen Quantität luftförmiger Flüſſigkeit ſtatt findet, es muß demnach im Schwefel ein anderer Grundſtoff vorhanden ſeyn, der dieſe beſtimmt *).

 4) Der

*) Die Exploſion läßt ſich, ſollte ich meynen, gröſtentheils durch das Cryſtalliſations-Waſſer erklären, welches im Augenblick, wo ſich die Capacitäten ändern, und Wärme-Stoff frey wird, wenigſtens zum Theil, in Dampf verwandelt wird. Ein Theil dieſes Waſſers wird vielleicht auch zerſetzt, der Sauer-Stoff wird vom Schwefel gebunden, und der Waſſer-Stoff entweicht, durch die Wärme expandirt, als Waſſerſtoff-Gas.

4) Der Schwefel kann in Gas-Geſtalt dargeſtellt werden, und wenn man in ſolche Wäſſer, die damit durch die Natur oder durch die Kunſt geſchwängert ſind, und die wir deswegen ſchwefliate nennen, Salpeter-Säure, dephlogiſtiſirte Salz-Säure, oder Arſenik-Säure gießt, ſo wird der Schwefel niedergeſchlagen; dies iſt eine Wirkung, die gewiß der Verwandtſchaft des Schwefels mit der Lebensluft aus den Säuren nicht zugeſchrieben werden kann, denn dieſe würde augenſcheinlich ſtatt einer Niederſchlagung eine Umwandlung in Säure bewirken, ſie wirkt auf irgend einen andern Grundſtoff, der als Beſtandtheil im hepatiſchen-Gas vorhanden iſt *). Es iſt keine Erſcheinung bekannt, die vermuthen ließe, daß dieſe Wirkung auf die reine Wärmematerie geſchiehet, und tauſend analoge Erſcheinungen, Zeugen von der Exiſtenz des, ſeinem Weſen nach brennbaren Stoffs oder Phlogiſtons, welches bey den doppelten Wahlverwandtſchaften immer der erſten Einwirkung der Lebensluft ausgeſetzt iſt **).

5) Die

*) Sollte hier nicht eben daſſelbe vorgehen als wenn man der Auflöſung eines Harzes in Weingeiſt Waſſer zuſetzt? Das Waſſer verbindet ſich nun mit der Säure, und reißt ſich von ſeiner vorigen Verbindung los, der Schwefel fällt größtentheils zu Boden, und das Waſſerſtoff-Gas entweicht mit einem geringen Antheile Schwefel verbunden, welcher hinreichend iſt, ihm den hepatiſchen Geruch zu geben.

**) Wenn man in atmoſphäriſcher Luft in verſchloſſenen Gefäßen eine Verbrennung unternimmt, und es iſt von verbrennlichen Körpern eine hinreichende Quantität vorhanden,

5) Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wird ſchweflicht, wenn man ſie mit Metallen deſtillirt; das Zinn, das Eiſen, der Zink ꝛc. verwandlen im Schmelztiegel das vitriolſaure Pflanzen-Alkali in Schwefel-Leber; man kann mit einiger Wahrſcheinlichkeit ſagen, ſie rauben blos der Säure einen Theil der Lebens-Luft (Baſis); aber Prieſtley hat Schwefel gemacht, indem er den Brennpunkt eines Brennglaſes auf Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) fallen ließ, die ſich mit inflammablen Gas in Berührung befand; er hat Schwefel-Leber gemacht, indem er vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali in demſelben Apparate behandelte (Philoſoph. trans. 1783, Seite 41) *).

den, ſo verlöſcht er nach einer längern oder kürzern Zeit, die Luft-Menge hat ſich um $\frac{1}{5}$ vermindert. Ein Rückſtand bleibt auch meiſtentheils alsdann übrig, wenn man Lebensluft oder Sauerſtoff-Gas anwendet, denn um dieſes von aller Beymiſchung frey zu erhalten, wird die gräßte Sorgfalt erfordert. Dieſer Rückſtand nun, glaubt unſer Verfaſſer (mit den ältern Phlogiſtikern) ſey eine Verbindung eines Theils Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) mit Phlogiſton geſättigt, und eben deswegen kann derſelbe das Verbrennen nicht mehr befördern, denn, nach unſerm Verfaſſer, iſt die Lebensluft ein Auflöſungsmittel für den Brennſtoff, und als ein ſolches wirkt ſie um ein beträchtliches beym Verbrennen. Dieſe Meynung iſt ganz unſtatthaft befunden worden, denn neulich haben Trommsdorf und andere teutſche Chemiſten durch ſorgfältig unternommene Arbeiten die bis dahin beſtrittene Lavoiſierſche Behauptung beſtätigt, daß beym Verbrennen einer hinreichenden Quantität Phosphor in Lebens-Luft (wenn letztere rein war) gar kein Rückſtannd bleibt.

*)

Hier iſt doch wohl ohne allem Zweifel ein bemerkbarer Brennſtoff vorhanden, ein Weſen, welches von der metalliſchen Erde, der Lebensluft und dem Schwefel verſchieden iſt, und welches in einer neuen Zuſammenſetzung als Beſtandtheil aufgenommen wird; das Produkt iſt wieder hergeſtellter Schwefel; der luftartige Grundſtoff, der ihn wiederherſtellt, iſt eben derſelbe, den die Metalle wenn ſie in den Zuſtand des Kalks übergehen, fahren laſſen; und es iſt ſehr ſchwer zu begreifen, daß dieſer Grundſtoff nicht auf eine materielle Art zu dieſer Wiederherſtellung das ſeinige beytragen ſollte, und ſogar, daß er dies nicht, wenn er mit dem Metalle verbunden iſt, gerade eben ſo thue, als wenn er frey iſt.

6) Endlich, wenn es wahr wäre, daß der Schwefel, ſeiner ganzen Subſtanz nach, in die Zuſammenſetzung der Säure mit eingienge, ſo würde es hinreichend ſeyn, Schwefel und Lebens-Luft mit einander in Berührung zu ſetzen, um ſogar in der Kälte flüchtige Schwefel-Säure oder diejenige, die die Stahlianer phlogiſtiſirte Schwefel-Säure nennen, hervorzubringen, weil alsdann

*) Wenn man concentrirte Schwefel-Säure (Vitriol-Oel) mit Metallen behandelt, ſo bildet ſich Schwefel, weil das Metall der Säure einen Theil ihres Sauerſtoffs einziehet. Dieſe Erklärung nennt unſer Verfaſſer wahrſcheinlich. Wenn man Schwefel-Säure oder ſchwefelſaure Salze mit brennbaren Gas (Waſſerſtoff-Gas) behandelt, ſo bildet ſich Schwefel, weil der Sauerſtoff ſich mit dem Waſſerſtoff aus dem Waſſerſtoff-Gas verbindet. Sobald man die Analyſis und Syntheſis des Waſſers anerkennt, iſt dieſe Erklärung eben ſo ungezwungen als die vorhergehende; und man braucht wohl dieſer Erſcheinung wegen kein Brennbares anzunehmen.

alsdann dieſe Säure blos einen Ueberſchuß von Schwefel beſäße; wenn nun die Möglichkeit einer Verbindung der Lebensluft (Baſis) mit einem Uebermaße von Schwefel einmahl angenommen, oder vielmehr durch die Erfahrung bewieſen wäre, ſo müßte eben angeführtes Mittel ſie auf die einfachſte und ſchnellſte Art bewirken; die Verbindung müßte hier ſchneller vorgehn, als bey der Berührung irgend einer andern Subſtanz, die nur dadurch wirken könnte, daß ſie der geruchloſen und weißen Schwefel-Säure einen Theil ihrer Lebensluft (Baſis) entzieht, und ſo die Verhältniſſe der Beſtandtheile verändert; nun ſtellen ſich aber die Erſcheinungen keinesweges auf dieſe Art dar. Ich habe mehrmals Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) über Schwefel kochen laſſen; die Säure griff den Schwefel nur erſt alsdann an, als ſie concentrirt genug war, um eine Temperatur anzunehmen, bey welcher ſie den Schwefel auflöſen oder vielmehr ſchmelzen konnte, während des Kochens bemerkte man nur einen ſo geringen ſchweflichten Geruch, wie die Säure allein gekocht ihn ebenfalls verbreitet haben würde, und der ſich ſehr von den ſtechenden Dämpfen unterſcheidet, die augenblicklich entſtehen, wenn man etwas Oel oder Metall in die Säure bringt. Nach dem Erkalten fand ich die Säure eben ſo weiß und feuerbeſtändig als zuvor, der Schwefel bildete eine cryſtalliniſche citronengelbe halb durchſichtige Maſſe, gerade ſo, als wenn er unter Ausſchließung der Luft geſchmolzen worden wäre. Ich that in eine gläſerne Retorte 5 Unzen ſehr reine und ſehr weiße Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren ſpecifiſches Gewicht 1,840 betrug, mit 2 Drachmen Schwefelblumen; ich trieb im offenen Feuer ¾

 von

von der Säure in die Vorlage über; während der Deſtillation war kein Schwefelgeruch zu bemerken, auch alsdenn nicht, wenn ich den Stöpſel der Vorlage lüftete; der Schwefel hatte ſich auf den Boden der Retorte cryſtalliſirt, die Flüſſigkeit in der Vorlage hatte nur einen geringen ſchweflichten Geruch, und ein Theil der Säure erſchien in Eis-Geſtalt, obgleich die Gefäße noch nicht erkaltet waren. Ich entdeckte bald, daß die concrete Materie nichts anders als ein Salz war, wozu die Subſtanz der Retorte ſelbſt der Säure die Baſis geliefert hatte, denn ſie war auf ihrer innern Fläche in eine milchigte Materie verwandelt. Aber, dieſes Zufalls ungeachtet, war es bewieſen, daß ſich der Schwefel nicht als Ueberſchuß mit der Säure hatte verbinden können. Man wird im folgenden Hauptſtück ſehen, daß Dollfuß denſelben Verſuch in einer anderen Abſicht angeſtellet hat, dieſer hielt zwölf Stunden lang Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) über den zwanzigſten Theil ihres Gewichts an Schwefel in Digeſtion, und deſtillirte die Hälfte der Säure über; er verſichert, der Schwefel ſey nach dieſer Operation blos in eine einzige Maſſe zuſammengeſchmelzen geweſen, ohne eine Abnahme an Gewicht erlitten zu haben, und während der Sättigung dieſer Säure mit Alkali habe ſich nicht die geringſte Spur eines hepatiſchen Geruchs gezeigt. (Crells Annalen 1785, 5 Th. S. 443.) Der berühmte Prieſtley endlich hat mit Vitriol-Säure (ſchwefel-ſaures) Gas geſchwängertes Waſſer in hermetiſch zugeſchmolzenen gläſernen Röhren eingeſchloſſen; als er ſie der Hitze des Sandbades ausſetzte, beobachtete er einen Schwefel-Niederſchlag, der nicht wieder aufgelöſt wurde, und als er dieſe Röhren vor der Lampe

er-

erweichte, bewieß das ſtark nach innen gedruckte Glas, daß ein Theil der eingeſchloſſenen Luft abſorbirt worden war. (Fortſetzung der Beobachtungen über die Luft ꝛc. 1 Theil; 14 Abſchn.)

Alle dieſe Thatſachen ſcheinen mir zu beweiſen, daß es nicht der Schwefel allein iſt, der die Säure ſchwefelicht macht, daß ein anderer Grundſtoff erfordert wird, der der Verbindung des Schwefels mit der Säure zum Zwiſchen-Mittel dient, daß die Lebensluft auf letzteres ihre erſte Wirkung ausübt, und daß, wenn die Quantität der Lebensluft nicht hinreichend iſt, um den Schwefel in Säure zu verwandlen, ſie denſelben, ſtatt ihn zu zerſetzen, in Subſtanz niederſchlägt, nachdem ſie ihm den Ueberſchuß an Phlogiſton geraubt hat, der ihn auflößlich machte. Ich geſtehe, daß ich nicht einſehe, was man an die Stelle dieſer Erklärung des letzten Prieſtleyſchen Verſuches ſetzen könnte, denn im entgegen geſetzten Syſteme hatte die abſorbirte Luft eine größere Quantität Schwefel ſaturiren, ihn in den Zuſtand der vollkommnen Säure verſetzen, und dadurch die Auflöſung des überſchüſſigen Theils befördern müſſen, anſtatt ſie aufzuheben.

Ich will mich hier über die Beweiſe von der Exiſtenz des Phlogiſtons im Schwefel nicht weiter auslaſſen. Der Leſer wird ſie bey jedem Schritte durch die analogen Phänomene beſtärkt finden, die ich bey Unterſuchung der Zuſammenſetzung der andern Säuren vorzutragen Gelegenheit haben werde. Siehe Salpeter- Zucker- und Königs-Säure ꝛc.

Es iſt demnach nicht der ganze Schwefel, der in die Zuſammenſetzung der Säure tritt, es iſt blos einer von den Beſtandtheilen deſſelben, eine Subſtanz von ganz eigener

Art,

Art, die durch ihre Verbindung mit dem Phlogiſton in einen Zuſtand verſetzt werden kann, der dem der Metalle ſehr nahe kömmt; die ſich mit den Metallen verbindet, ohne ihnen ihren metalliſchen Glanz zu rauben, und ihre Ductilität nicht mehr vermindert, als ein zugeſetztes Halbmetall; die durch ihre Verbindung mit der Lebens-Luft die Säure darſtellt, und die folglich die wahre vitrioliſche Säure fähige Baſis iſt; kurz eine Subſtanz, die ſich in ihrem einfachen Zuſtande nur deswegen unſern Unterſuchungen entziehet, weil ſie, getrennt von einem dieſer Stoffe, ſich augenblicklich mit dem andern wieder verbindet.

Ich kann nicht unbemerkt laſſen, daß einer der berühmteſten Chemiſten ob er gleich das Daſeyn des Phlogiſtons annimmt, dennoch die Bildung der Säuren auf eine ſehr verſchiedene Art erklärt. Nach Scheele iſt es nicht die ganze Lebensluft, die ſich mit den ſäurefähigen Baſen verbindet, ſondern blos das Waſſer, welches einen Beſtandtheil dieſer Luft ausmacht, dieſes wird frey, während ſich der ſalzige Grundſtoff der Lebensluft mit dem Phlogiſton des Schwefels, des Phosphors, der Metalle, verbindet, um die Wärme zu bilden, und bewirkt die Gewichts-Zunahme der Säuren und der Metall-Kalke; umgekehrt wirkt wieder dies Waſſer zur Wiederherſtellung der Lebensluft mit, wenn die ſäurefähigen Körper und metalliſchen Erden durch Sättigung mit Phlogiſton in den Zuſtand des Schwefels oder des Metalls zurückgeführt werden. (Crells chemiſche Annalen 1785, 3 Theil.) Dieſe Erklärung folgt aus dem Syſtem des Verfaſſers, der kein Elementar-Feuer annimmt, ſondern die Wärme als ein Produkt der Verbindung des

Phlo-

Phlogiſtons mit den allgemeinen ſaliniſchen Grundſtoff betrachtet, der in der Lebensluft vorhanden iſt *).

Hier will ich nur noch bemerken, daß, wenn die ſaurefähigen Baſen des Phlogiſtons beraubt, zum Waſſer eine ſolche Anziehung hätten, wie ihnen Scheele beylegt, die Phosphor-Säure augenblicklich wieder hergeſtellt werden müßte, wenn man die glasartige Subſtanz, die weder Phosphor noch Phosphor-Säure iſt, ins Waſſer wirft; dies geſchiehet aber nicht, man mag ſie auch noch ſo lange mit dem Waſſer unter Ausſchließung der Luft in einer Flaſche in Berührung laſſen. Die Scheeliſche Theorie, wie man ſiehet, unterſcheidet ſich blos darin von der unſrigen, daß ſie einen andern Grundſtoff annimmt, der in die Zuſammenſetzung der Säure eingehet, der das Gewicht deſſelben beträchtlich vermehrt, und immer durch die Lebensluft hergegeben wird.

Weber glaubt die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zerſezt, und ihr luftförmiges Element dargeſtellt zu haben: er hat nehmlich ſolche mit flüchtigem Alkali geſättiget, und das daraus entſtehende Salz deſtillirt, dieſe Operation hat er bis zu fünf mahlen wiederhohlt; jedesmahl iſt eine beträchtliche Abnahme bemerkt worden, ob er gleich alle Vorſicht anwendete, um jeden Verluſt zu verhüten. (phyſikaliſch chemiſches Magazin ꝛc. 2 Th. 28 Artikel). Es iſt ziemlich wahrſcheinlich, daß die Zerſtreuung eines vitrioliſchen Gas, die während der Sättigungen erfolgte, das Austrocknen des vitriolſauren flüch-

*) Die nähere Auseinanderſetzung dieſes Syſtems findet man in Scheeles Abhandlung über Luft und Feuer. (Dieſe Abhandlung macht in Scheeles ph. chem. Werken von Hermbſtädt herausgegeben den erſten Band aus.

flüchtigen Alkalis, ſo wie auch das Entweichen eines Theils deſſelben durch die Fugen der Retorte, die Haupt-Urſachen dieſer Gewichts-Abnahme waren; inzwiſchen bietet dieſer Verluſt Umſtände dar, welche die Aufmerkſamkeit der Chemiſten verdienen; nach jeder Deſtillation nahm die in der Retorte gebliebene Säure beym Erkalten eine feſte Conſiſtenz an; es ſublimirte ſich nur ſehr wenig unzerſetzter vitriolſaurer Annomiac, und es gieng in die Vorlage nach den wäſſrigen Dämpfen flüchtiges Alkali über, das, ob es gleich immer flüſſig war, mit den Säuren heftig brauſte *). Sollte das Phlogiſton des flüchtigen Alkali nach und nach eine Portion der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in den Zuſtand der phlogiſti-

*) Die Gegenwart der Luft-Säure (Kohlen-Säure) im flüchtigen Alkali bleibt (wenn das angewendete Alkali von aller fremden Beymiſchung frey war) ſowohl nach dem von Lavoiſierſchen als nach dem Richterſchen Syſteme problematiſch. Die Kirwanſche Definition der Luft-Säure (daß ſie nehmlich aus Lebensluft und Phlogiſton beſtehe), nach welcher unſer Verfaſſer die Erſcheinung zu erklären ſucht, hat Gren ſchon vor 9 Jahren wiederlegt, er hat erwieſen, daß beym Verbrennen des Phosphors in reiner Lebensluft (Sauerſtoff-Gas), wo doch nach dem phlogiſtiſchen Syſtem das Brennbare aus dem Phosphor mit der Lebensluft in Berührung kommt, kein Atom Luft-Säure erzeugt werde. Siehe diſſertatio inauguralis phyſ. med. ſiſtens obſervationes et experimenta circa geneſin aeris fixi et phlogiſticati. Halae, ex officina orphanſtrophei, 1786. Es frägt ſich aber noch, ob wirklich Luft-Säure gegenwärtig war, oder ob Weber nicht ihre Gegenwart blos aus dem Brauſen geſchloſſen hat, welches (ſiehe die folgende Note) ein trügeriſches Kennzeichen iſt.

giftiſirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure verſetzt haben? Hat die ſolchergeſtalt aus der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) abgeſchiedene Lebensluft zur Erzeugung der Luft-Säure gedient? So lange dieſe Erſcheinungen nicht von neuem unterſucht ſind, kann man bey derſelben nur Zweifel äußern. Es wird nicht unnütz ſeyn, bey dieſer Gelegenheit zu erinnern, was Pott in ſeiner Abhandlung über die Bernſtein-Salze ſchon bemerkt hat, daß nähmlich, wenn man ein mit Gewächs-Alkali *) und flüchtiger Schwefel-Säure friſch bereitetes Salz deſtillirt, die Säure in den Recipienten übergehn, und das Alkali in der Retorte brauſend zurücklaſſe.

§. 7.

Von den Eigenſchaften und Verwandtſchaften der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

1) Die reine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) iſt ohne Farbe, ohne Geruch, durchſichtig wie Waſſer, und von einer Conſiſtenz, die der eines Oels nahe kommt. Man hat geſehen, daß ihr ſpeciſiſches Gewicht, wenn ſie den höchſten Grad der Concentration erreicht hat, beynahe

*) Nach Hermbſtädts Bemerkung brauſet ein ſolches Alkali mit concentrirten Säuren, jedoch ohne Entwickelung von Kohlen-Säure (Luft-Säure); der plötzlich frey werdende Wärmeſtoff giebt nähmlich einem Theile Waſſer, vielleicht auch einem Theile Säure die Dampfgeſtalt. Wendet man verdünnte Säuren an, ſo wird keine beträchtliche Quantität Wärmeſtoff frey, daher erfolgt auch kein Brauſen.

beynahe doppelt ſo groß iſt, als das des deſtillirten Waſſers.

Sie verändert die blauen Pflanzen-Farben augenblicklich in roth, ſogar die des blauen Zuckerpapiers; bis jetzt iſt der Indigo die einzige, die ihr widerſtehet. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß ſie die durch Alkalien veränderten Farben wiederherſtellt.

Sie iſt bey weitem nicht ſo flüchtig als das Waſſer, man kann ſie aber bey der Deſtillation ganz übertreiben, ohne ſie in den Zuſtand der phlogiſtiſirten Säure (unvollkommenen Säure) zu verſetzen. Nach Bergmann erfordert ſie eine dreymahl größere Wärme als das Waſſer, um ins Kochen zu gerathen. Nach Erxleben wird dazu eine Wärme von 546 Fahrenheitſchen Graden erfordert, welches 228,44 Réaumurſche ausmacht.

Man weiß jetzt, daß die verſchiedenen Körper eine ſpecifiſche Wärme, oder eine Capacität für die Wärme haben, die ihnen eigen iſt. Nach Crawfords Tabelle iſt die ſpecifiſche Wärme der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren ſpecifiſches Gewicht 1,885 beträgt, zu der des Waſſers wie 0,758 : 1; die der braunen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren Dichtigkeit 1,872 beträgt, iſt nur 0,429; die des Schwefels wird in der Tabelle nur auf 0,183 angegeben.

Lavoiſier und de la Place haben die ſpecifiſche Wärme der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bey einer Dichtigkeit von 1,87058, zu der des Waſſers gefunden, wie 0,334 : 1, für eben dieſelbe Säure mit $\frac{4}{5}$ Waſſer verdünnt, wie 0,603, und für dieſelbe Säure mit $\frac{4}{5}$ Waſſer verdünnt, wie 0,663.

Da

Da dieſe Naturforſcher durch eben dieſelben Verſuche die ſpecifiſche Wärme der Salpeter-Säure (deren Dichtigkeit 1,2994 war) auf 0,661 beſtimmt haben, und Crawfords Tabelle für die ſpecifiſche Wärme der weißen Salpeter-Säure (acide nitreux pâle) 0,844 und für die rauchende Salpeter-Säure (deren Dichtigkeit 1,355 war) 0,576, für die rauchende Salz-Säure (deren Dichtigkeit 1,122 war) auf 0,680 angiebt, ſo iſt es leicht einzuſehen, daß die ſpecifiſche Wärme der wirklichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) größer ſey, als die der beyden übrigen mineraliſchen Säuren, obgleich die Zahlen, die dieſe Capacität der Wärme, für, dem Gewichte nach gleiche, Quantitäten ausdrücken, im umgekehrten Verhältniſſe dieſes Salzes ſtehen, denn man muß nicht vergeſſen, daß hier das Waſſer das Maximum der zu vergleichenden Größen iſt und daß in einem Pfunde der concentrirteſten Salpeter-Säure ſich viel mehr davon befindet, als in einem Pfunde Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren Dichtigkeit 1,885 iſt. Aus den Kirwanſchen Tabellen folgt, daß die in beyden Säuren enthaltene Quantitäten Waſſer ſich ohngefähr verhalten wie 33 zu 35. Wir können zwar die ſpecifiſche Wärme der wirklichen Säure nicht mit mathematiſcher Genauigkeit beſtimmen, denn wir haben geſehen, daß das Waſſer, welches ſolche Verbindungen eingehet, ſelbſt einen Theil ſeiner ſpecifiſchen Wärme verliert, und daß noch kein Mittel bekannt iſt, dieſe Quantität unabhängig von demjenigen Verluſte zu beſtimmen, den die ganze Maſſe des Gemenges erleidet; wir wiſſen aber doch aus Erfahrung, daß ſich bey der Verbindung des Waſſers mit der Salpeter-Säure weniger Wärme entwickelt, als bey der

 mit

mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure); wir ſehen ferner aus den Kirwanſchen Tabellen, daß, wenn man dem Gewichte nach gleiche Quantitäten von wirklicher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Waſſer, und Salpeter-Säure und Waſſer nimmt, die Zunahme der Dichtigkeit beym erſten Gemiſche ſich zu der beym zweyten Gemiſche verhalte, wie 121 zu 82; dies berechtigt zu ſchließen, daß das Waſſer, welches ſich mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbindet, von ſeiner ſpecifiſchen Wärme viel mehr verliert, als dasjenige, welches ſich mit der Salpeter-Säure verbindet, und daß folglich die Summe der ſpecifiſchen Wärme in jeder dieſer Verbindungen deswegen bey weitem nicht in dem Verhältniſſe des in ihnen befindlichen Waſſers abnimmt, weil die wirkliche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in der That eine größere ſpecifiſche Wärme hat als die wirkliche Salpeter-Säure.

Inzwiſchen hat Kirwan noch andere Verſuche erſonnen, die dieſen Schluß unterſtützen.

Er hat 100 Gran von jeder mineraliſchen Säure genommen, die ſämtlich ſo bereitet waren, daß ſie alle eine gleiche Quantität wirklicher Säure, nähmlich 26,6 Gran, enthielten; und hat jede von ihnen bey einer Temperatur von 16 (Réaumurſchen) Graden in eine Unze Auflöſung von eben demſelben Pflanzen-Alkali gegoſſen. In der Miſchung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſtieg das Thermometer auf 47 Grade, in der Salpeter-Säure auf 39, und in der der Salz-Säure auf 43. Woraus denn folgt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine große ſpecifiſche Wärme hat, oder zum wenigſten, daß ſie im Augenblick ihrer Verbindung mit den feuer-

feuerbeſtändigen Alkalien eine größere Quantität Wärmeſtoff fahren laſſe, als die Salpeter- und Salz-Säure. (Philoſ. Trans. vol. 73. pag. 44.)

Ich habe kein Bedenken getragen, dieſe Beobachtungen hier anzuführen, weil es mir ſcheint, als ſehen heut zu Tage die beſten Chemiſten die Nothwendigkeit ein, das warmmachende Fluidum (fluide calorifique) bey Erklärung aller Phänemene in Anſchlag zu bringen, um die Theorie deſſelben feſt zu begründen und zu vervollkommnen. Ohne dieſe Begriffe wäre es nicht einmahl möglich, das ſinnreiche Syſtem verſtändlich zu machen, durch welches Kirwan die Anomalien einiger Verwandtſchaften unſerer Säure zum allgemeinen Geſetze zurück zu führen ſucht.

3) Die reine ſehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gefriert in der Kälte; dies in der Kälte erzeugte Eis aber iſt ohne Geruch, weswegen man es ſorgfältig von der rauchenden eiſigten Vitriol-Säure unterſcheiden muß, von welcher ich im folgenden Hauptſtücke handeln werde; diejenigen, wovon hier die Rede iſt, kann, um Verwechſelungen zu vermeiden, bloß gefrorene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) genannt werden.

Das Gefrieren der reinen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) iſt eine ſeit langer Zeit bekannte Erfahrung, es iſt davon in Kunkel und Bohn's Schriften die Rede, Oleum vitrioli ſumma arte puriſſimum ſummo frigore hyberno in glebas ſolideſcit perſpicuas, ſed ſtatim ac acuties frigoris parum retunditur, liqueſcit ac diffluit, dies ſind die eigenen Worte des großen Boerhawe (proceſſ. 87). Neumann redet davon eben ſo deutlich. Er verſichert,

es mehrmahl beobachtet zu haben, und bemerkt, daß dieſe Säure zum gefrieren um deſto geneigter ſey, je concentrirter ſie iſt; er führt bey dieſer Gelegenheit an, daß Stahl behauptet habe, die Vitriol-Säure könne nur alsdann zu Eis gefrieren, wenn ſie ſehr verdünnt iſt. An einem andern Orte werde ich zeigen, daß er dies Gefrieren von dem concreten Zuſtande, den die Säure bey der Deſtillation annimmt, ſehr wohl unterſchieden habe.

Vor dem Herzog von Ayen ſcheint ſich in Frankreich niemand mit dieſem Gegenſtande beſchäftiget zu haben, dieſer benutzte die ſtrenge Kälte des Winters 1776, um die Wirkung derſelben auf die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu unterſuchen, und theilte der Academie eine Reihe von Verſuchen und Beobachtungen mit, aus welchen erhellet, daß dieſe Säure im ſehr concentrirten Zuſtande einer Kälte von 13 bis 15 Graden ausgeſetzt, innerhalb 7 bis 8 Stunden ganz gefrieret, daß eben dieſelbe Säure mit zwey Theilen Waſſer verdünnt bey eben derſelben Temperatur nicht gefrieret, daß ſie mit 4 Theilen Waſſer verdünnt eben ſo wenig gefrieret, daß das Gemiſch auf ein ſpecifiſches Gewicht von 1,114 heruntergebracht, in einer Kälte von 10 bis 12 Graden ebenfalls nicht gefrieret, daß ſie bey eben dieſem Grade gefrieret, wenn ſie bis zu einem ſpecifiſchen Gewicht von 1,042 oder gar 1,080 verdünnt iſt, daß endlich die concentrirte Säure, die in einer Zeit von acht Stunden gänzlich gefroren iſt, innerhalb 30 Stunden von ſelbſt wieder aufthauet, wenn man ſie in offenen Gefäßen, obgleich bey zunehmender Kälte, noch ſtehen läßt, ſie ziehet nähmlich aus der Luft Feuchtigkeit an, die ihre Concentration vermindert und eine Wärme hervorbringt, welche fähig iſt,

das

das Aufthauen zu begünſtigen. (Macquers Wörterbuch, Art. Vitriol-Säure.)

Ich habe im Monath Februar 1782 einige von dieſen Verſuchen wiederhohlt, ich war genöthigt, die natürliche Kälte, die nicht 7 Grad — o überſtieg, durch ein Gemenge von Eis und Salpeter-Säure zu vermehren, als ſie bis zu 11 Grade gekommen war, fing die ſehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) an, nahe bey den Wänden des Gefäßes zu gefrieren, und eine halb durchſichtige weiße Maſſe zu bilden, die dem Schnee glich, wenn er ſich geballet hat, und durch einen neuen Grad von Kälte erhärtet iſt. Dieſer hohle Eis-Cylinder nahm noch immer zu, obgleich nur noch der natürliche Kälte-Grad vorhanden war; die Gefäße blieben die Nacht über auf einem Fenſter ſtehen, und am andern Morgen fand man eine ziemlich beträchtliche Eis-Maſſe, immer aber am obern Theile und an den Wänden des Glaſes, welches kegelförmig war; gegen den Boden zu war nichts gefroren. (Mémoires de l'Acad. de Dijon. prem. ſem. 1782.)

Flüſſigkeit und Eis wurden von einander abgeſondert, um die Fortſchritte des Aufthauens zu beobachten und mit beyden Verſuche anzuſtellen, wovon folgendes das Reſultat iſt.

Ein Tropfen von der Flüſſigkeit ſchien mir nicht auf Eiſen, auch nicht einmahl auf Kalkſtein zu wirken, vermuthlich weil ſie zu concentrirt und zu ſehr vom Wärmeſtoff entblößt war.

Ein Tropfen, den ich auf weißen Leder fallen ließ, ſchwärzte ſolches nicht augenblicklich, ſondern erſt nach vier Tagen.

Ein Stück von dem Eiſe ſchwärzte ebenfalls weder das Leder noch das Holz.

Ein auf warme Aſche gelegtes Stück von dem Eiſe ſchmolz, und ſchwärzte augenblicklich kiehnen Holz. Die Eismaſſe wurde in einem offenen Gefäße in einem Zimmer gelaſſen, worin das Thermometer nicht unter 2 — 0 fiel; ſie ſchmolz langſam, ſo daß ſie drey Tage nachher noch nicht ganz zerfloſſen war.

So wie das Eis ſchmolz, goß ich die Flüſſigkeit ab, und ſetzte ſie in einem Glaſe daneben, ich war nicht wenig erſtaunt, als ich ſahe, daß ſich am Boden dieſes Gefäßes neues ſehr feſtes Eis bildete. Am fünften Tage, da ein daneben befindliches Thermometer Null zeigte, fand ſich die gute Hälfte der abgegoſſenen Flüſſigkeit in eine ſehr feſte Eismaſſe verwandelt, die den Boden des Gefäßes einnahm, und unter welcher ſich jedoch noch etwas Flüſſigkeit befand.

Ein Theil dieſes Eiſes geſtoßen und in eine kleine Flaſche gethan, fing nur erſt nach fünf Tagen aufzuthauen an, daß Thermometer ſtand auf 5 Grad † 0.

Das der Luft ausgeſetzt gebliebene Eis war am zweyten Tage bey einem Thermometer-Stande von 2½ Grad † 0 nur erſt um die Hälfte vermindert; und erſt am dritten Tage verſchwand es gänzlich, das Queckſilber ſtand im Thermometer des Zimmers 4 Grad † 0.

Die Unterſchiede, welche man wahrnimmt, wenn man dieſe Verſuche mit denen des Herzogs von Ayen zuſammenhält, können nur der größern Concentration der Säure zugeſchrieben werden, die ich angewandt habe; die Flüſſigkeit, die ich aus demjenigen Theile des Eiſes erhielt, welches im Fläſchchen fünf Tage lang der Luft

war

war ausgeſetzt worden, und darin aufzuthauen angefangen hatte, beſaß noch ein ſpecifiſches Gewicht von 1,743.

Durch Veranlaſſung meiner aeroſtatiſchen Verſuche hatte ich Gelegenheit, dieſe Erſcheinung im Großen zu beobachten: von drey Flaſchen Vitriol Säure (Schwefel-Säure), jede von 120 bis 140 Pfund, die ich von einem hieſigen (Dijon) Kaufmann erhielt, der ſie ſeit mehreren Jahren unter einem Schaur (hangard) aufbewahrt hatte, und die gewiß aus ein und derſelben Fabrik kamen, war die eine mehr als zur Hälfte mit prismatiſchen Cryſtallen erfüllt, die man anfänglich für vitriol-ſaures (ſchwefelſaures) Mineral-Alkali oder Glauber-Salz hielt, die aber der Luft ausgeſetzt, bald für reine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in concreter Geſtalt erkannt wurden: die Temperatur war dazumahl 6 Grad † 0. Vorzüglich merkwürdig war dabey, daß ein Theil dieſer aufgethauten Säure in eine große Flaſche gethan, und in einem Saal des Laboratoriums der Academie geſetzt, nach vierzehn Tage ohngefähr bis auf ⅓ am Boden in eine einzige Eis-Maſſe gefroren gefunden wurde.

Görlingen mißlang eine Operation mit Nordhauſer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), von der er ſich erinnert, ſie einmahl bey nicht großer Kälte gefroren geſehen zu haben; er vermuthete, ſie möchte nicht ganz rein ſeyn; er ſetzte ſie in den Keller und ließ ſie daſelbſt den ganzen Sommer über, als er ſie zu Anfang December anſahe, fand er ſie gefroren, obgleich die Temperatur des Kellers noch 10 Grad † 0 war; er brachte ſie in ein geheiztes Zimmer und die Säure wurde wieder flüſſig; er brachte ſie wieder in den Keller und ſie gefror von neuem. Er ließ die Nacht hindurch auf einem Fenſter zwey Gefäße

 ſtehen,

ſtehen, wovon das eine eine Quantität von dieſer Säure, und das andere eine gleiche Quantität von anderer Nordhauſer Vitriol Säure (Schwefel-Säure) enthielt, am andern Morgen war jene gefroren, dieſe hingegen hatte keine Veränderung erlitten. Uebrigens erwärmten ſich beyde Säuren bey ihrer Vermiſchung mit Waſſer und mit Weingeiſt gleich ſtark, letzterer ſchlug daraus nichts nieder, wie dies bey der engliſchen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu geſchehen pflegt. Endlich ward die Nordhauſer-Säure bey einem ſolchen Feuersgrade behandelt, der fähig war ſie ganz aufzutreiben, und es blieb in der Retorte nichts übrig, welches auf die Gegenwart irgend einer fremden Materie hätte ſchließen laſſen. (Crells chemiſche Annalen 1784, 2 Th. Seite 42.)

Am 3ten März dieſes Jahres (1785) ſetzte einer meiner Collegen (Chauſſier) eine Flaſche mit zwey Pfund Vitriol-Säure auf ein Fenſter, und fand ſie gänzlich gefroren; als er ſie in dieſem Zuſtande genau wog, ſchien ſie eine Gewichts-Zunahme von 3 Granen erlitten zu haben, die ſie in der That wieder verlor, als ſie wieder flüſſig geworden war. (Journal des Savans, Juli 1785, Seite 493.)

Dies ſind nun wohl Beobachtungen genug, nicht allein um zu beſtätigen, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch die Kälte ihre Flüſſigkeit verlieren kann, ſondern auch, um zu zeigen, daß dazu die Kälte nicht einmahl den Gefrier-Punkt des Waſſers zu erreichen braucht. Dies gelingt zwar nicht mit jeder Säure, auch nicht einmahl bey gleichen Graden der Concentration, und dem zufolge könnte man muthmaßen, daß entweder diejenige, welche der Kälte länger wiederſtehet,

oder

oder diejenige, welche leichter gefrieret, dieſe Eigenſchaft, wo nicht von einer fremden feuerbeſtändigen Subſtanz, die bey der Deſtillation zurückbleiben müßte, doch von einem Unterſchiede in den Verhältniſſen ihrer Beſtandtheile erhalte. Vielleicht rührt dieſer Unterſchied auch von irgend einem Grundſtoff her, der ſich durch ſeine Flüchtigkeit unſern Unterſuchungen entziehet; da es keine Wirkung ohne Urſach giebt, ſo glaube ich iſt es erlaubt, hier ſein Urtheil ſo lange zurückzuhalten, bis man entdeckt hat, worauf ſich dieſer Unterſchied gründe. Ich will inzwiſchen hier noch eine Muthmaßung wagen, worauf mich meine Verſuche im Winter 1782 geführt haben; daß nähmlich dieſe Unterſchiede nur von der Fähigkeit herrühren, welche ſolche Säuren, die einmahl bey einem hohen Kälte-Grade gefroren ſind, erlangen, bey einem weit niederem Grade von neuem zu gefrieren. Wenn dieſe Entziehung eines Theils des Wärmeſtoffs, bey einer Flüſſigkeit, die ſolchen ſchwer wieder annimmt, noch eine Art von Zerſetzung im ſtrengen Sinne des Worts genannt zu werden verdient, ſo hat ſie wenigſtens auf die übrigen Eigenſchaften unſerer Säure nur geringen Einfluß, und gewiß blos dieſe einzige Art der Zerſetzung konnte die Säure erlitten haben, welche ich zu denjenigen Verſuchen gebrauchte, wo ſie wieder gefror, während das Thermometer 0 zeigte, und wo ſie bey einer Temperatur von 5 + 0 Graden im Zuſtande des Eiſes blieb.

Bey dieſem Verſuche, ſo wie bey allen denjenigen, die von meiner Erfindung ſind, habe ich das Gefrieren durch die Kälte mit dem Zuſtande des Nordhanſer Eis-Oels nicht verwechſeln können, denn ich habe nur ſolche Säuren angewendet, die aus dem Schwefel gewonnen

waren, auch war das Eis nie rauchend, es beſaß nicht einmahl einen Geruch. Siehe rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure).

4) Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ziehet das Waſſer mit ſolcher Gewalt an, daß, wenn ſie ſehr concentrirt iſt, im Augenblick der Berührung ein heftiges mit vielen Dämpfen begleitetes Kochen und ein Ziſchen entſtehet, welches dem eines glühenden Eiſens oder einer glühenden Kohle gleicht, die man ins Waſſer taucht; zugleich entwickelt ſich viel Wärmeſtoff. Lavoiſier und la Place haben bemerkt, daß ſich bey der Vermiſchung von zwey Pfunden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) vom 1,87058 ſpecifiſchen Gewichte mit $1\frac{1}{2}$ Pfunde Waſſer beyde zu einer Temperatur von 0 Graden, die ſich entbindende Wärme 3 Pfund, 2 Unzen, 2 Skrupel Eis ſchmilzt, d. h. daß dieſe $3\frac{1}{2}$ Pfund von der Miſchung ſo viel Eis ſchmelzen, als 2 Pfund, 5 Unzen, 7 Skrupel, 43 Gran kochendes Waſſer, oder, was auf eins hinausläuft, daß ſie ſoviel Wärme entbinden, als wenn ſie bis zu 53,3 über Null erhitzt worden wären.

Vor Zeiten ſchrieben die Chemiſten dieſe Wärme entweder der Reibung der Theilchen gegeneinander, oder gar den in der Säure enthaltenen Feuertheilchen zu; ich habe oben gezeigt, daß das Waſſer ſelbſt bey dieſer Verbindung einen Theil ſeiner ſpecifiſchen Wärme verliert, es iſt demnach ſehr wahrſcheinlich, daß das Waſſer ſelbſt mehr als die Säure zum Freywerden dieſer Wärme beyträgt.

Die ſehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ziehet, wenn ſie der Luft ausgeſetzt iſt, ſchnell Feuchtigkeit aus derſelben an, und es iſt nicht zweifel-

haft,

haſt, daß ſich beym Anziehen der Feuchtigkeit eine eben ſo große Menge Wärme entwickelt, als wenn man eine gleiche Quantität Waſſer mit einem mahle zugöſſe, denn es erfolgt eben dieſelbe Zunahme des abſoluten Gewichts und der Dichtigkeit. Achard richtete den Wind-Strom eines Blaſebalgs auf ein Thermometer, deſſen Kugel in concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) getaucht worden war, und ſahe das Thermometer um 14 Grad ſteigen (Schriften ꝛc. Seite 293). Es iſt augenſcheinlich, daß er bey dieſem Verſuche nichts weiter gethan hat, als eine Wirkung in einen Augenblick zuſammendrängen, die die Luft gleichfalls, nur in einem längern Zeitraume, hervorgebracht hätte.

Scheele hat dieſe Eigenſchaft auf eine ſinnreiche Art benutzt, um eine Luft-Maſſe zu trocknen, deren Feuchtigkeit bey einigen Verſuchen hätte Unrichtigkeiten veranlaſſen können, und er hat bemerkt, daß die Trocknung ſo vollkommen geſchehen war, daß Schriftzüge, die auf einem Streifen Papier mit Cobalt-Tinte gebildet waren, darin die grüne Farbe annahmen.

Man findet in den Philoſ. Trans. für das Jahr 1684 ein Journal der Gouldſchen Beobachtungen über die Gewichts-Zunahme der der Luft ausgeſetzten concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure); es folgt aus ſelbigen 1°, daß die Kraft, mit welcher die Säure die Feuchtigkeit anziehet, immer mehr und mehr abnimmt, 180 Gran Säure nahmen davon an, den erſten Tag 68 Gran, den zweyten 58, den dritten 39, den vierten 23, den fünften 18, zuletzt 5, 4, 3, 4, 3 ꝛc.; am fünf und zwanzigſten Tage betrug die Zunahme kaum einen halben Gran.

2° Daß dieſe Gewichts-Zunahmen nach der Beſchaffenheit der mehr oder minder feuchten Luft verſchieden ſind; es ſchien als wären ſie bey kalter Witterung gröſſer als bey warmer, und wenn der Wind von Süden oder Weſten kam, gröſſer, als wenn er aus Norden oder Oſten blieſ; am ſechſten Tage erlitt die Säure in zwölf Stunden eine Zunahme von 10½ Gran, in den zwölf folgenden Stunden zog ſie nur 5 Gran an, und des andern Tages 9 Gran in eben dem Zeitraum von 12 Stunden.

3° Daß die Gewichts-Zunahme bey ſonſt gleichen Umſtänden der Fläche, die mit der Luft in Berührung ſtehet, proportional iſt.

Gould ſagt, noch in den zwey Wintermonathen, in denen er ſeine Verſuche unternahm, habe die Säure nur ihr 3,166 faches Gewicht erreicht, oder nach beendigtem Verſuche 390 Gran gewogen, daraus ſiehet man, daß ſeine Säure nicht ſo concentrirt geweſen als er glaubte. Neumann erzählt, er habe während eines Monaths (im December 1736) 480 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in einem nicht allzuflachen Gefäße der Luft ausgeſetzt, und nach Verlauf dieſer Zeit habe es ſich gefunden, daß die Säure ihr 625 faches Gewicht erlangt hatte, d. h. 3000 Gran wog, durch die Präcipitation konnte er daraus nichts als eine ſehr geringe Menge Staub abſcheiden. Baumé ließ 144 Gran ſehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in einer platten ſich nach oben zu immer mehr erweiternden Kapſel der freyen Luft ausgeſetzt, nach fünf Tagen wog ſie 486 Gran, welches das 3,375 fache ihres anfänglichen Gewichts beträgt, wenn dies Verhältniß von dem Neumanſchen ſehr abweicht,

weicht, ſo liegt der Grund ohne Zweifel darin, daß die Säure nicht Zeit hatte, ſich mit Feuchtigkeit zu ſättigen.

Gould macht endlich noch eine Bemerkung, die nicht weniger Aufmerkſamkeit verdient. Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nähmlich, wenn ſie mit der Feuchtigkeit, die ſie aus der Luft annehmen kann, geſättigt iſt, giebt einen Theil derſelben an die trocknere Luft wieder ab, ſo daß eine Wage, auf welcher man etwas von dieſer Säure mit einem Gegengewichte ins Gleichgewicht geſetzt hat, nie in Ruhe iſt. Durch das Hin- und Her-Bewegen ihrer Nadel giebt ſie die Veränderungen der Trockniß und der Feuchtigkeit der Luft an, und folglich kann ſie zum Hygrometer dienen.

5) Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) iſt eins der ſtärkſten Auflöſungsmittel, die Naturforſcher finden ſie beynahe mit allen Subſtanzen als Neutraliſirungs- oder Mineraliſirungs-Mittel verbunden; in den Händen der Kunſt iſt ſie eins der wirkſamſten Mittel zur Analyſe, und es giebt wenig Materien, die ſie nicht, wenigſtens mit Hülfe der Wärme, angriffe.

Sie wird mit allen öhlichten Subſtanzen augenblicklich ſchwarz, und bis auf unſere Zeiten hat man dies von ihrer directen Einwirkung auf das Phlogiſton abgeleitet; inzwiſchen hat Bergmann in ſeinen Noten zu Scheffer angemerkt, daß hinzugefügter Kohlenſtaub ihre Farbe nicht ändere; Prieſtley erzählt (1 Theil, 3 Abſchnitt), daß ſie, mit inflammabler Luft in Berührung gebracht, von ſelbiger keine merkliche Veränderung erleide. Man ſiehet wohl ein, wie viel Aufmerkſamkeit dieſe Erſcheinungen wegen ihrer Verbindung mit den wichtigen Theorien verdienen, wir werden uns damit im Hauptſtück

von der phlogiſtiſirten Vitriol-Säure (unvollkommenen Schwefel-Säure) beſchäftigen; ich muß hier noch eine wichtige Bemerkung von Prieſtley mit anführen: wenn man nähmlich in inflammablen Gas den Brennpunkt eines Brennglaſes auf vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali fallen läßt, erhält man Schwefel-Leber (Journ. de Phyſ. Tom. XXVII. Seite 402).

Nach Fourcroy wird in wohl verſtopften durchſichtigen Gefäßen dem Lichte ausgeſetzte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) nach und nach gefärbt.

Bergmann hat gemuthmaßet, dieſe Säure habe einige Wirkung auf den Demant-Staub, weil ſie ſich mit ſelbigem färbt und ſchwarze Häutchen abſetzt, die anzuzeigen ſcheinen, daß ſie die fettige Subſtanz der Diamanten angreift, den heut zu Tage Jedermann für einen brennbaren Körper anerkennt (von der Edelſtein-Erde §. 8.); ich habe aber ſchon bey Gelegenheit dieſer Stelle bemerkt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein in Kapſeln dem Feuer ausgeſetzt ähnliche Häutchen von ſelbſt liefert, und daß man folglich aus dieſem Verſuche nur erſt alsdann wird etwas ſchließen können, wenn man ihn in verſchloſſenen Gefäßen unternommen haben, und die Säure dabey bemerkbar ſchweflicht geworden ſeyn wird.

Dieſe Säure äußert keine Wirkung auf den Quarz, der mit der Zeit von mit Luft-Säure und Eiſen geſchwängertem Waſſer angegriffen wird; dies ſollte wohl billig die Chemiſten von ihren ſyſtematiſchen Ideen über die Macht der Auflöſungsmittel nach dem Verhältniß ihrer Einfachheit, ihrer Feuerbeſtändigkeit, ihrer Schwere ꝛc. zurückbringen.

Die

Die Vitriol-Säure verbindet ſich mit der Alaun-Erde; ſie raubt ſelbige, ſogar mit der Zeit ohne Wärme, den härteſten Zuſammenſetzungen, wie dies Bayen gezeigt hat, und ich ſelbſt bey dem Jaſpis, dem Glimmer, dem Labradorſtein ꝛc. geſehen habe: dies giebt ihr zum Behufe chemiſcher Zerlegungen einen großen Werth.

Sie greift die luftſauren Erden und Alkalien mit Aufbrauſen an, und bildet mit ihren Baſen Salze, die wir mit dem Geſchlechts-Namen Vitriol belegen, welche mit dem Namen der Baſis verbunden dazu dient, auf die leichteſte Art jedes dieſer Salze und ſeine Beſtandtheile dem Gedächtniſſe einzuprägen *).

Dieſe Säure greift das Gold nicht an, es ſey denn, daß es aus einem andern Auflöſungsmittel niedergeſchlagen worden ſey; auf die Platina wirkt ſie ebenfalls nur alsdann, wenn letztere in Geſtalt eines Niederſchlages vorhanden iſt, und ſie durch den Salpeter oder das Zinn verkalkt worden iſt, ſie verbindet ſich mit dem Silber und dem Queckſilber in Subſtanz, nur bey der Deſtillation, und derjenige Theil, der in der Vorlage übergehet, iſt im höchſten Grade ſchweflicht.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hat eine mächtigere Einwirkung auf alle unvollkommenen und Halb-Metalle; einige inzwiſchen, wie das Kupfer, das Bley, der Spieß-Glanz, der Wißmuth, der Cobolt und der Nikel werden nur mit Hülfe der Wärme aufgelößt,

*) Viele der neuern Chemiſten nennen dieſe Salze, nach Lavoiſiers Beyſpiel, ſchwefel-ſaure Salze in genere; durch Hinzufügung des Namens der Baſis wird die Species beſtimmt; ſo ſagen ſie ſchwefel-ſaures Pflanzen-Alkali, ſchwefel-ſaures Kupfer, ſchwefel-ſaure Thon-Erde ꝛc.

gelößt, während dieſer Auflöſung entwickelt ſich brennbares Gas, und derjenige Theil der Säure, der ſich mit der metalliſchen Erde nicht verbindet, nimmt einen ſchweflichten Geruch an, manchmahl bildet ſich auch wahrer Schwefel, wie bey der Auflöſung des Zinnes und des Eiſens. Die Schwefel-Säure verbindet ſich ſehr leicht mit den metalliſchen Kalken und Niederſchlägen, es ſey denn, daß die Verkalkung auf trocknen oder naſſen Wegen zu weit getrieben worden ſey, d. h. nach der Stahliſchen Schule, daß ſie zu ſehr dephlogiſtiſirt ſeyen, und nach Lavoiſier, daß ſie mit Lebensluft (Baſis) überladen ſeyen, und nach unſerer Meynung, daß ſie ſich dem Zuſtande der Säure zu ſehr nähern, welches nur dadurch geſchehen kann, daß ſie von ihrem Phlogiſton in eben demſelben Verhältniſſe verlieren, als ſie das ſauermachende Princip erhalten. Deswegen iſt der Zinn- Eiſen- und Braunſtein-Kalk in dieſer Säure wenig auflößlich oder gar unauflößlich, und man muß brennbare Subſtanzen zuſetzen, und ſie bis auf einen gewiſſen Grad wiederherſtellen, um ihre Auflöſung zu begünſtigen. Kirwan bemerkt, daß dieſe Säure die Zinn-Kalke nicht auflöſe.

6) Obgleich die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) die älteſte iſt, und man ſie am meiſten bearbeitet hat, ſo fehlt doch viel zum vollſtändigen und feſt begründeten Syſteme ihrer Verwandtſchaften, und dasjenige, was anfänglich das Reſultat einiger alltäglichen Verſuche war, iſt, ſeitdem man die Sache näher beleuchtet hat, einer der wichtigſten Theile der höhern Chemie geworden.

In der Geoffroyſchen Tabelle findet man die Subſtanzen aufgezeichnet, welche ſich mit der Vitriol-Säure verbinden, und zwar in folgender Ordnung: das Phlo-

giſton

giſten, das feuerbeſtändige Alkali, das flüchtige Alkali (Ammoniak), die Erden, das Eiſen, das Kupfer und das Silber. Die Gellertſche Tabelle giebt nach den Erden den Zink, das Eiſen, das Kupfer, das Silber, das Zinn, das Bley, das Queckſilber, den Wißmuth, den Spießglanz und den Arſenik an.

Bergman hatte an dieſem Syſtem ſchon verſchiedene Abänderungen gemacht, als er in den Upſaliſchen Denkſchriften und mit den Scheferſchen Vorleſungen im Jahre 1779 ſeine Tabelle über die Wahl-Verwandtſchaften herausgab; verbeſſert hat er ſie im 3ten Theile ſeiner Opuſc. eingerückt. Der berühmte Kirwan endlich hat die Anziehungskraft, die die Säuren mit den Baſen verbindet, aus einem noch höhern Geſichtspunkte betrachtet. (Siehe Guyton Morveau theor. und practiſche Grundſätze der chemiſchen Affinitäten oder Wahlverwandtſchaften überſetzt von Veit, mit Anmerkungen herausgegeben von D. S. F. Hermbſtädt, bey Rottmann 1794.) Dieſe neue Theorie iſt die Frucht der ſchönen Arbeiten, die er unternommen hat, um die in den mehr oder weniger verdünnten Säuren enthaltene Quantität wirklicher Säure zu beſtimmen, er hält darin vom Wärmeſtoff Rechnung, den man bishero bey Erklärung dieſer Phänomene zu ſehr vernachläſſiget hat, und deſſen nähere Schätzung uns hoffen läßt, die Verwandtſchaften einſtens in Zahlen ausdrücken zu können, und zwar nicht blos in hypothetiſchen Verhältniß-Zahlen, ſondern in ſolchen, welche dem Gewichte der Baſen, die eine gegebene Quantität der Säure ſättigen, gleich ſind; die Thatſachen, worauf ſich dieſe Theorie ſtützt, einzeln vortragen, hieße die Beweiſe derſelben ſchwächen. Bergmans

mans Tabelle iſt zwar, wie Kirwan ganz richtig ſagt, eher eine Tabelle der Niederſchläge als der Verwandtſchaft, inzwiſchen iſt ſie in der Praxis als Leitfaden bey den Operationen von erheblichem Nutzen, und deswegen will ich die Reſultate derſelben hierher ſetzen: eben dies werde ich bey einer jeden Säure thun.

Bergman ſetzt die Baſen in der für die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) beſtimmten Colonne in folgender Ordnung:

Auf naſſem Wege.

Die Schwer-Erde.
Das Gewächs-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Die Kalken-Erde.
Die Bitter-Erde.
Das flüchtige Alkali (das Ammoniak).
Die Thon-Erde.

Die Metall-Kalke.	
	Der Zink.
	Das Eiſen.
	Der Braunſtein.
	Der Kobalt.
	Der Nikel.
	Das Bley.
	Das Zinn.
	Das Kupfer.
	Der Wißmuth.
	Der Spieß-Glanz.
	Der Arſenik.
	Das Queckſilber.
	Das Silber.
	Das Gold.
	Das Platinum.

Das

Das Waſſer.
Der Weingeiſt.
Das Phlogiſton.

Und auf dem trocknen Wege.

Das Phlogiſton.
Die Schwer-Erde.
Das Gewächs-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Die Kalk-Erde.
Die Bitter-Erde.
Die Metall-Kalke.
Das flüchtige Laugen-Salz (das Ammonik).
Die Thon-Erde.

Das erſte, was man bey dieſer neuen Ordnung bemerkt, iſt, daß das Phlogiſton, welches ehedem den erſten Platz einnahm, hier auf den letzten verwieſen iſt.

Es iſt zwar wohl wahr, daß die Kohle im Schmelztiegel das vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Pflanzen-Alkali zerſetzt; Monnet hat gezeigt, daß der Spießglanz dieſe Zerſetzung eben ſo, wie die kohligten Stoffe bewirkt, aber immer nur auf trockenem Wege; man hat kein Beyſpiel, daß die Verwandtſchaft der Säure zum Phlogiſton je auf naſſem Wege die Zerſetzung eines vitrioliſchen Neutral-Salzes bewirkt hätte; es zerſetzt nicht einmahl die metalliſchen Vitriole, und die Säure wirkt nicht anders auf die Kohle als mit Beyhülfe der Wärme.

Die Schwer-Erde gehet vor den feuerbeſtändigen Alkalien voran, weil die ätzenden Alkalien die vitriolſaure (ſchwefel-ſaure) Schwer-Erde oder den Schwer-Spat nicht zerſetzen, und weil im Gegentheil die ätzende

Schwer-Erde das vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Pflanzen-Alkali zerſetzt und den Schwer-Spat wieder herſtellt.

Die Bitter-Erde gehet hier dem Ammoniak voran, weil Bergman beobachtet hat, daß, wenn man einige Tage lang ätzende Bitter-Erde mit vitriol-ſaurem Ammoniak in einer Flaſche eingeſchloſſen hält, man bey Eröffnung derſelben den Geruch des flüchtigen Laugenſalzes wahrnimmt; er geſtehet inzwiſchen, der Unterſchied der Kräfte ſey ſo gering, daß ſehr wenig dazu gehört, um einen entgegen geſetzten Erfolg zu bewirken. Wir haben geſehen, daß Kirwan im Gegentheil das Ammoniak vor der Bitter-Erde ſetzt, er giebt das Verhältniß ihrer Verwandtſchaft zur Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wie 80:75 an. Die Abweichung ſeiner Reſultate von den Bergmanſchen kömmt, ſeiner Meynung zufolge, davon her, weil ſich die Ammoniakal-Salze unzerſetzt mit andern Subſtanzen verbinden.

Was die Metalle anbetrifft, ſo bemerkt Bergman ausdrücklich: 1° daß wiederhohltes Nachdenken ihn bewogen habe, ſelbige im reguliniſchen Zuſtande aus ſeiner Tabelle auszuſchließen, und nur ihre Kalke in ſelbiger aufzunehmen.

2° Daß die Ordnung, in welcher er ſie aufführt, nur dadurch beſtimmt ſey, wie einer dieſer Kalke durch den andern niedergeſchlagen wird, weil nähmlich die Säuren das Metall im vollkommen metalliſchen Zuſtande nicht auflöſen; weil der eine Theil der Säure angewendet wird, das Metall zu verkalken, und der andere, den gebildeten Kalk aufzulöſen, weil es ferner jetzt kein Mittel giebt, zu erkennen, welches Metall mit der Säure näher verwandt ſey, indem die Ordnung worin die Metalle,

talle, ihren Verwandtſchaften nach auf einander folgen, für alle Säuren dieſelbige iſt, und dieſe Einförmigkeit unſtreitig in dem Grade der Verwandtſchaft liegt, die die Metall-Kalke ſelbſt zum Phlogiſton haben, und welche die unmittelbare Urſach von den Präcipitationen iſt. Es iſt nicht unnütz zu bemerken, daß man nach dem Lavoiſierſchen Syſteme zu eben dem Reſultate gelangt, wenn man anſtatt Verluſt des Phlogiſtons Beytritt eines Antheils Lebensluft (Baſis) ſetzt. Und in der That kann das Metall eben ſo gut durch das Hinzukommen eines neuen Stoffs, als durch Zerſetzung verändert werden, ſo lange man dieſen abſtracten Geſichtspunkt beybehält, muß man freylich eingeſtehen, daß der Werth des antiphlogiſtiſchen Syſtems dem des phlogiſtiſchen gleich kömmt.

Weder die Schwer-Erde, noch die Alkalien, werden der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch irgend ein anderes Auflöſungsmittel entzogen.

Die Kalk-Erde wird ihr durch die Sauerklee-Säure und folglich auch durch die Zucker-Säure, die nichts anders als eine künſtliche Sauerklee-Säure iſt, entzogen.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) tritt die Bitter-Erde der Zucker- und Phosphor-Säure ab. Erſtere ſetzt Bergman in der Colonne dieſer Baſis vor der Sauerklee-Säure, geſtehet aber, daß ihm über dieſe reſpective Stellung noch einige Zweifel übrig bleiben, dieſe Zweifel fallen von ſelbſt weg, ſeitdem Scheele die Identität der Zucker-Säure und Sauerklee-Säure bewieſen hat; die eine ſowohl als die andere zerſetzten die vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Bitter-Erde.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) entziehet allen andern Säuren die Alaun-Erde, inzwiſchen kann nach einigen Chemiſten der Alaun durch die Salpeter- und Kochſalz-Säure zerſezt werden; Chaptal hat aber gezeigt, daß, wenn man die Flüſſigkeit verdünſtet, die Vitriol-Säure die erdigte Baſis wieder ergreifet.

Daß bey der Deſtillation die Vitriol-Säure den Salpeter, und die Salpeter-Säure das vitriolſaure (ſchwefelſaure) Pflanzen-Alkali zerſetzt; dies iſt eins von denjenigen Verwandtſchafts-Problemen, die den Chemiſten am meiſten zu ſchaffen machen. Man ſagte anfangs, es finde hier eine wechſelſeitige Verwandtſchaft ſtatt, dies waren aber nur leere Worte, keineswegeſ aber eine Genüge leiſtende Erklärung. Bergman hat ſich bemüht, eine Erklärung zu geben, welche die aus dieſer Erſcheinung entſpringende Anomalie aus dem Wege räumt. 1° Er hatte bemerkt, daß, wenn man einer Auflöſung vom vitriolſaurem (ſchwefelſaurem) Pflanzen-Alkali im Waſſer den dritten Theil ſeines Gewichts concentrirter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zuſetzt, man durch die Verdampfung Cryſtalle erhält, deren Gewicht um die Hälfte mehr beträgt, als das des aufgelößten Salzes, und die trocken bleiben, ob ſie gleich einen Ueberſchuß von Säure enthalten; daß eine größere Quantität Säure ein zerfließbares Salz giebt, daß die Deſtillation dem Salze nur ſchwer ſeinen Ueberſchuß an Säure raubt, uad daß man es zu dem Ende im Schmelztiegel erhitzen muß, daß die wiederhohlten Cryſtalliſationen nichts helfen, und daß das aus ſüßen mit Weingeiſt die beſten Dienſte leiſte. 2° Man weiß, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in hinreichender Quantität ange-

angewendet, den Salpeter ſowohl auf naſſem als trock= nem Wege vollkommen zerſetzet, welches anzeigt, daß die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) das Alkali mächtiger anziehet.

3° In welcher Quantität man die Salpeter=Säure auch immer anwenden mag, ſo kann man doch (auch mit Hülfe der Wärme) nicht mehr als ein Drittel des vi= triol=ſauren (ſchwefel=ſauren) Pflanzen=Alkali zerſetzen.

4° Dieſe Zerſetzung gehet ebenfalls ohne Dazwiſchenkunft der Wärme, und ohne daß die Salpeter=Säure concen= trirt zu ſeyn braucht, von ſtatten. Bergman hat Sal= peter=Säure ſo lange verdünnt, bis ſie gar nicht mehr rauchte, und eine ziemliche Quantität klein geſtoßenes vitriol=ſaures (ſchwefel=ſaures) Pflanzen=Alkali hineinge= worfen; dies Gemenge hat er an einem kalten Orte 36 Stunden ruhig ſtehen laſſen, alsdann hat er die Flüſſig= keit abgegoſſen und ſehr rectificirten Weingeiſt aufgegoſ= ſen, es hat ſich ein weißes Pulver niedergeſchlagen, wel= ches er für wahren Salpeter erkannte; das unzerſetzte vitriol=ſaure (ſchwefel=ſaure) Pflanzen=Alkali war durch die überſchüſſige Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) ſo auflößlich geworden, daß der Weingeiſt ſolches nur ſchwer niederſchlug.

5° Das vitriolſaure (ſchwefelſaure) Pflanzen=Alkali, wenn es blos den ihm nothwendigen Antheil an Säure beſitzt, wenn man es nehmlich im Schmelztiegel behan= delt, oder mit Weingeiſt gemiſcht hat, wird keineswegs durch die Salpeter=Säure zerſetzt, ſie mag auch noch concentrirt ſeyn; und den Zuſtand dieſes Salzes zu ver= ändern iſt es nicht hinreichend, ſolches, nachdem man es

gepulvert, mit Vitriol-Säure zu befeuchten, man muß es zugleich in warmen Waſſer auflöſen.

6° Die Salz-Säure, die Weinſtein-Säure und vielleicht viele andere Säuren zerſetzen das vitriolſaure (ſchwefelſaure) Pflanzen-Alkali ſowohl, als die Salpeter-Säure; das vitriol-ſaure Mineral-Alkali löſt ſich gänzlich in der Salz-Säure auf, es wird aber immer nur ohngefähr ein Drittel daran zerſetzt.

7° Der unzerſetzte Theil des vitriolſauren (ſchwefelſauren) Pflanzen-Alkali endlich cryſtalliſirt ſich, der überſchüſſigen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ohngeachtet, und beſitzt alle Kennzeichen desjenigen ſchwefelſauren Pflanzen-Alkali, welches man abſichtlich mit Säure überſättigt hat. Aus dieſen ſo nebeneinander geſtellten Thatſachen ſchließt Bergman, alles gehe hier eben ſo zu, wie bey der Wiederherſtellung des Weinſtein-Rahms, in der Auflöſung des weinſteinſauren Pflanzen-Alkali, wenn man ihr Eſſig-Säure zuſetzt, die doch ſehr ſchwach iſt; das heißt, dies vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Pflanzen-Alkali kann ſich auch mit ſeiner Säure überſättigen. Es wirken demnach in dieſer Operation drey Verwandtſchaftskräfte: die erſte A iſt diejenige, womit derjenige Theil des vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Pflanzen-Alkalis, welcher zerſetzt werden ſoll, ſeine alkaliniſche Baſis zurück zu halten ſtrebt; die zweyte B iſt die, welche derjenige Theil des vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Pflanzen-Alkali, der nicht zerſetzt werden ſoll, auf die Portion der Säure ausübt, womit es ſich überſättigen kann; und die dritte C iſt die Verwandtſchaft der Salpeter-Säure zu ihrer alkaliniſchen Baſis. Es ſey die letzte C zur erſten A wie 29 : 30, ſo wird man augenblick-

lich

lich den Grund einſehen, warum die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) den Salpeter vollkommen zerſetzt, und warum hingegen die Salpeter-Säure für ſich allein dem vitriolſauren (ſchwefelſauren) Pflanzen-Alkali ſeine Baſis nicht entziehen kann; die Kraft B aber, oder die Fähigkeit des vitriolſauren (ſchwefelſauren) Pflanzen-Alkali muß auch irgend einen Werth haben, wir wollen ſie nur = 2 annehmen, man hat alſo 29 † 2 = 31, die Summe der zerſetzenden Kräfte iſt demnach größer, als die der ruhenden Kraft; es wird ſich Salpeter bilden, und das vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Pflanzen-Alkali wird ſich mit ſeiner Säure überſättigen.

Der berühmte Kirwan hat eine ganz andere Erklärung der angeführten Erſcheinung vorgeſchlagen; er geſtehet mit Bergman ein, daß dieſe Zerſetzung nicht anders als durch die Zuſammenwirkung mehrerer Kräfte erfolgen könne; ihm zufolge iſt es aber die ſpecifiſche Wärme, die hier wirkſam iſt, und da die drey mineraliſchen Säuren, in dem Syſteme ſeiner Tabelle, zu den Alkalien gleiche Verwandtſchaften haben, ſo braucht er eben daſſelbe Princip, um die Zerſetzung des Salpeters und des Kochſalzes durch die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu erklären. Wenn man demnach Salpeter oder Koch-Salz mit der Vitriol-Säure, die, wie wir geſehen haben, eine größere ſpecifiſche Wärme beſitzt, in Berührung bringt, ſo gehet dieſe Wärme an beyde beſagte Säuren über, und dieſe werden dadurch ſo verdünnt (raréfiées), daß ſie ihre Baſen verlaſſen müſſen, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ergreift letztere, und die beyden Säuren erheben ſich in Gas-Geſtalt, vermöge der Wärme, die ſie unabhängig von derjenigen er-

 halten,

halten, welche ſie abſorbiren können, und die auch für das Thermometer empfindbar wird.

Auf der andern Seite, wenn man z. B. 60 Gran gepulvertes vitriolſaures (ſchwefelſaures) Pflanzen-Alkali in eine Miſchung von 100 Gran Waſſer und 60 Gran Salpeter-Säure ſchüttet (deren ſpecifiſches Gewicht 1,355 iſt, und die gerade ſo viel wirkliche Säure enthält, als zur Sättigung des alkaliſchen Baſis in beſagtem Salze nöthig iſt), ſo findet man nach acht Tagen das Salz beynahe ganz aufgelöſet, aber ohne irgend eine Spur von Zerſetzung, und die abgerauchte Flüſſigkeit liefert keinen Salpeter, weil die Salpeter-Säure des vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Pflanzen-Alkali nicht ohne Hülfe der Wärme zerſetzen kann; es ſey denn, daß ſie in Ueberſchuß vorhanden ſey, und ſo die beträchtliche Quantität des Wärmeſtoffs, den ſie enthält, durch die Operation des Auflöſens ſelbſt gezwungen werden ſie zu verlaſſen.

Wenn man hingegen 60 Gran gepulvertes vitriolſaures (ſchwefel-ſaures) Pflanzen-Alkali in 400 Gran Salpeter-Säure ſchüttet, deren ſpecifiſches Gewicht 1,355 iſt, ſo wird das ins Gemenge eingetauchte Thermometer nicht afficirt, es zeigt ſich beynahe keine Spur von Auflöſung, inzwiſchen kann man nach 24 Stunden auf etwas frey gewordene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſchließen, denn die Flüſſigkeit löſet etwas Spießglanz auf, welches im reguliniſchen Zuſtande weder durch die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) noch durch die Salpeter-Säure allein genommen aufgelößt wird. Man vergrößere das Verhältniß der wirklichen Salpeter-Säure, oder, was eben daſſelbe iſt, man werfe eben

dieſelbe

dieſelbe Quantität des vitriolſauren (ſchwefelſauren) Pflanzen=Alkali in 400 Gran Salpeter=Säure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,478 iſt, ſo ſteigt das Thermometer um 44 Grade, das vitriolſaure (ſchwefel=ſaure) Pflanzen=Alkali löſt ſich unverzüglich auf, und der Spießglanz beweiſt, daß Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) frey geworden iſt. Daraus folgt nun nach Kirwans Meynung, daß, obgleich die Salpeter=Säure zum Alkali keine größere Verwandtſchaft hat, als die Vitriol=Säure, letztere nur deswegen frey werde, weil die Salpeter=Säure bey der Operation mehr Wärmeſtoff frey werden läßt, als die Auflöſung faſſen kann, dieſen Wärmeſtoff nun ergreift die Vitriol=Säure, und wird dadurch von ihrer Baſis entbunden, denn eben ſo wie ſie ſich mit Alkalien nicht verbinden kann, ohne von ihrem Wärmeſtoff zu verlieren, ſo kann ſie auch keinen Zuwachs von Wärmeſtoff erlangen, ohne die Alkalien zu verlaſſen.

Kirwan wendet eben dieſelbe Erklärung auf die Zerſetzung des vitriol=ſauren (ſchwefel=ſauren) Mineral=Alkali, und des vitriol=ſauren (ſchwefel=ſauren) flüchtigen Alkali durch die Salpeter=Säure, und auf die des vitriolſauren (ſchwefel=ſauren) Pflanzen=Alkali und des Salpeters an, welche ebenfalls nie vollſtändig ſind, und man muß geſtehen, daß es nicht allein eine ſehr ſinnreiche und aller Aufmerkſamkeit würdige Idee iſt, ſondern daß der Verfaſſer auf die meiſten Thatſachen ſehr ſinnreich auf ſelbige zurück zu führen weiß, beſonders gilt dies von demjenigen Verſuche, durch welchen Corneitte gezeigt hat, daß, wenn man anſtatt des concreten vitriol=ſauren (ſchwefel=ſauren) Pflanzen=Alkali eine Auf-

löſung

löſung von ſelbigen in die Salz-Säure einträgt, keine Zerſetzung erfolge (Mémoires de l'Acad. royale des Sciences, Jahr 1778, Seite 49.), ſo wie auch von der Beobachtung eben deſſelben Gelehrten, daß die Salz-Säure das ſalpeterſaure Mineral-Alkali eher, als das ſalpeterſaure Pflanzen-Alkali zerſetzet. Der Grund des erſten Phänomens iſt nach Kirwans Grundſätzen darin zu ſuchen, daß es nicht das Mengen, ſondern die Auflöſung ſelbſt ſey, welche die Wärme bewirket, daß ſich demnach kein Wärmeſtoff entwickeln könne, wenn das Salz im voraus aufgelößt iſt; den Grund des zweyten findet er in der Diſproportion der Quantität des Wärmeſtoffs, welcher ſich entbindet. Bey der Zerſetzung des ſalpeterſauren Mineral-Alkali fällt nehmlich das Thermometer um 6 Grade, bey der des ſalpeter-ſauren Pflanzen-Alkali hingegen nur um 3 Grade, welches beweiſt, daß im zweyten Falle mehr Wärmeſtoff frey wird, als im erſtern.

Dieſe Hypotheſe ſcheint mir inzwiſchen noch vielen Schwierigkeiten unterworfen zu ſeyn; ich will nur hier kürzlich einige der wichtigſten anführen, um dem Verfaſſer ſelbſt eine Gelegenheit an die Hand zu geben, die Zweifel zu löſen, die mir dabey noch übrig ſind.

1) Dazu, daß die Zerſetzung der alkaliniſchen Neutralſalze durch eine Säure gelinge, die man für ſchwächer anſiehet, oder die doch wenigſtens nicht ſtärker iſt, wird nach Kirwan, nothwendig die Bedingung erfordert, daß die Quantität dieſer Säure die Quantität derjenigen, welche im Neutral-Salze enthalten iſt, bey weitem übertreffe, damit ſich während der Auflöſung eine hinreichende Menge Wärmeſtoff entbinden könne, um die jetzt mit der Baſis verbundene Säure in den Zuſtand ei-

nes

nes Gas zu verſetzen; die Quantität des Wärmeſtoffs aber, welcher frey werden ſoll, ſcheint vielmehr von der Quantität des aufzulöſenden Salzes, als von einem überſchüſſigen Theile des Auflöſungsmittels abzuhängen, denn, wenn die Auflöſung einmahl durch den zu dieſer Operation nothwendigen Theil des Auflöſungsmittels geſchehen iſt, ſo bildet der Ueberſchuß nur ein bloßes Gemenge, in welchem die gemengten Subſtanzen eben ſo wenig auf einander einwirken können, als die Salz-Säure, (Cornette's Verſuchen zufolge) auf das vorher in Waſſer aufgelöſte vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Pflanzen-Alkali.

2) Es iſt ganz natürlich, daß Kirwan den Beweis der Zerſetzung des vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Neutral-Salzes nicht durch die Cryſtalliſation der Flüſſigkeit geſucht hat, denn es könnte geſchehen und geſchiehet manchmahl, daß die vertriebene Säure während des Abdampfens ihre Baſis wieder ergreift; man kann aber gegen die Treue der Reagentien, welche er angewendet hat, um die Zerſetzung zu erweiſen, einige Zweifel hegen, denn es iſt ja möglich, daß eine Säure, die für ſich ſelbſt in der Kälte unfähig iſt, das Spießglanz anzugreifen, dennoch einige Einwirkung auf daſſelbe äußern könne, wenn ſie durch die Gegenwart eines Neutral-Salzes, welches ſie aufgelöſt enthält, geholfen wird; es mag nun hier keine Zuſetzung des Neutral-Salzes vorgehen, oder ſie mag in der That durch die neue Kraft bewirkt werden, welche die thätige (vive), oder ruhende (morte) Verwandtſchaft ſeiner Säure zu dem Metall hervorbringt, und die blos als Folge der Berührung vorhanden iſt; hier findet nicht mehr der Fall einer directen

Zer-

Zerſetzung des vitriolſauren (ſchwefel-ſauren) Pflanzen-Alkali durch die Salpeter-Säure ſtatt.

3) Ein noch richtigerer Einwurf entſtehet aus der Schwierigkeit zu begreifen, was den frey gewordenen Wärmeſtoff beſtimmt, ſich bey Zerſetzung des Salpeters mit der Salpeter-Säure, und bey Zerſetzung des vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Pflanzen-Alkali mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu verbinden, denn wenn ich mir die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die Salpeter-Säure und den Wärmeſtoff in eben demſelben Augenblicke im Gemenge exiſtirend denke, ſo thut es wenig zur Sache, daß eine dieſer Säuren in größrer Quantität vorhanden iſt, als die andere, daß die erſtern mehr Wärmeſtoff erfordern, um in Gas-Geſtalt zu erſcheinen, als die andern, die Wirkung, welche erfolgen muß, kann immer nicht anders als durch die größere Verwandtſchaft der einen von beyden Säuren zum Wärmeſtoff beſtimmt werden, da ſie von dieſer einzigen Urſach abhängt, ſo muß ſie ſo lange dieſelbe bleiben, bis eine andere Kraft hinzukommt, die dieſe Wirkung ändert. Eine ſolche Kraft iſt aber bey den Zerſetzungen, wovon wir hier reden, nicht vorhanden, und ohne ſelbiger ſehe ich hier nichts als eine willkührlich angenommene wechſelſeitige Einwirkung (une réciprocité arbitraire), die den allgemeinen Verwandtſchafts-Geſetzen zuwider läuft.

Ich könnte noch viel andere Bemerkungen hinzufügen, ich könnte fragen, ob es nicht beſſer wäre, die Thatſache, worauf ſich Bergmans Erklärung gründet, außer Zweifel zu ſetzen, ehe man ſich nach einer neuen Erklä-

klärung umſiehet, ich meine die Thatſache, daß ſich einige Salze bald mit einem Ueberſchuſſe von Säure, bald mit dem richtigen Verhältniſſe derſelben cryſtalliſiren, und im letztern Falle jedem ſolcher Zerlegungsmittel widerſtehen, wie die ſind, deren Wirkungsart wir jezt unterſuchen; ich habe aber ſchon genug geſagt, um den Leſer von der Wichtigkeit und der Schwierigkeit dieſes Problems zu überzeugen, und vielleicht den Schluß zu berechtigen, daß, wenn der Wärmeſtoff, wie es ziemlich wahrſcheinlich iſt, bey dieſen Operationen eine Rolle ſpielt, uns noch irgend eine Beſtimmung fehlt, um ſo gerade zu entgegen geſetzte Wirkungen, unter Umſtänden, die uns dieſelben ſcheinen mit einander zu vereinigen.

Die doppelten Wahl=Verwandtſchaften bringen Zerſetzungen der vitrioliſchen Salze zuwege, die ſich durch Berechnung der conſpirirenden Kräfte leicht erklären laſſen, man mag nun in dieſem Calcul den Werth einer jeden Kraft in reellen Quantitäten, nach den Kirwanſchen Verſuchen beſtimmt aufnehmen, oder Zahlen anwenden, die blos das ohngefähre Verhältniß der ungleichen Anziehungen nach den gewöhnlichen Verſuchen angeben, dies letzte thun Bergman, Elliot und Fourcroy.

Die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) hat ohne allen Zweifel eine nähere Verwandtſchaft zu den feuerbeſtändigen Alkalien, als zu die Kalk= und Bitter=Erde, und doch wird das vitriol=ſaure (ſchwefel=ſaure) Pflanzen= und Mineral=Alkali durch den ſalpeter=ſauren Kalk, durch die ſalpeter=ſaure Bitter=Erde, durch die ſalz=ſaure Kalk= und Bitter=Erde zerſetzt.

Um

Um die Ueberſicht desjenigen, was bey dieſen Operationen vorgehet, zu erleichtern, will ich hier zwey Beyſpiele anführen, bey dem einen will ich Fourcroys hypothetiſche Zahlen, und bey dem andern die durch Kirwan beſtimmten numeriſchen Werthe anwenden.

Fourcroy nimmt an, die Verwandtſchaft der Vitriol-Säure ſey zum Pflanzen-Alkali . . = 8
Zur Kalk-Erde . . . . . . = 6
Die Verwandtſchaft der Salpeter-Säure zum
Pflanzen-Alkali . . . . . . = 7
Zur Kalk-Erde . . . . . = 4

Man wird beym Abſchnitte Salpeter-Säure ſehen, daß ich genöthigt geweſen bin, andere Zahlen anzunehmen, um durch dieſe Methode zur Erklärung zweyer, dem Anſcheine nach entgegengeſetzter Erſcheinungen zu gelangen, nehmlich der Zerſetzung des ſalzſauren Pflanzen-Alkali durch die Salpeter-Säure, Kalk Erde und der Nicht-Zerſetzung des ſalz-ſauren Mineral-Alkali durch eben dies erdigte Salpeter-Salz; da dieſe Erſcheinungen in der Natur vorkommen, ſo müßten ſie ſich durch unſere Theorie erklären laſſen, wenn letztere gegründet wäre, ſie ſtimmen aber eben ſo wenig mit den durch Kirwan angegebenen Zahlen. Es bleibt aber nichts deſto weniger wahr, daß dieſe Zahlen die Verhältniſſe der Verwandtſchaften, die man zwiſchen den Säuren und den Baſen wahrnimmt, in einer mehr oder minder genauen Näherung darſtellen; wir brauchen hier nichts mehr, und dieſe Werthe, nach Bergmans Art, in eine Art von Tabelle gebracht, zeigen beym erſten Anblick, daß eine Zerſetzung erfolgen mußte.

Zer-

Zerſetzung des vitriolſauren Pflanzen-Alkali durch den ſalpeterſauren Kalk.

	Salpeter.	
Vitriolſaures Pflanzen-Alkali.	Pflanzen-Alkali 7 Salpeter-Säure 8 † 4 = 12 Vitriol-Säure 6 Kalk-Erde = 13	Salpeterſaurer Kalk
	Vitriolſaurer Kalk.	

Da die Summe 6 † 7 = 13 der zerſetzenden Kräfte oder derjenigen, welche gemeinſchaftlich wirken, andere Salze hervorzubringen, als man in dem Gemenge eingetragen hat, größer iſt als die Summe 8 † 4 = 12 der ruhenden Kräfte, oder derjenigen, welche ſich beſtreben, die gegenwärtig vorhandenen Verbindungen zu erhalten, ſo darf man ſich nicht mehr wundern, daß die Säuren ihre Baſen mit einander wechſeln.

Zerſetzung des vitriolſauren Mineral-Alkali durch die ſalzſaure Bitter-Erde.

	Vitriolſaure Bitter-Erde.	
Vitriolſaures Mineral-Alkali.	Vitriol-Säure 80 Bitter-Erde 165 † 71 = 236 Mineral-Alkali 158 Salz-Säure = 238	Kochſalzſaure Bitter-Erde.
	Kochſalz.	

Die im zweyten Falle durch Kirwans Zahlen angegebenen zerſetzenden Kräfte übertreffen ebenfalls die ruhenden, und es muß eine Zerſetzung erfolgen, die denn auch wirklich ſtatt findet.

Man hielt es bishero für ausgemacht, daß die Vitriol-Säure zu den Alkalien eine größere Verwandtſchaft habe, als zu den Metallen; die Fällung eines Metalls durch das andere ſahe man als Phänomene an, die von einer einfachen Verwandtſchaft abhiengen; eine genauere Unterſuchung hat eine große Veränderung in dieſen Meinungen hervorgebracht, und ſogar die bloße Auflöſung eines Metalls in einer Säure ſehen einige unſerer größten Chemiſten jetzt, als die Wirkung einer doppelten Verwandtſchaft an, ob man hier bey der Verkalkung und Wiederherſtellung des Metalls das Phlogiſton allein, das Oxygen allein, oder beyde zugleich wirken läßt, ändert an der Sache nichts, ich will hier nicht wiederhohlen, was ich an andern Orten geſagt habe, ich hielt es bloß für zweckmäßig, hier dieſe neuen Theorien mit wenigen Worten in Erinnerung zu bringen, ehe ich die Thatſachen ſammle, welche das Syſtem der Verwandtſchaften der erſten unter den mineraliſchen Säuren ergänzen ſollen.

Wenn man der vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Auflöſung eines Metalls ein Alkali zuſetzt, ſo fällt ein metalliſcher Niederſchlag zu Boden, und dies kömmt, Kirwan zu Folge, daher, weil das Alkali den zur metalliſchen Auflöſung nothwendigen Ueberſchuß von Säure raubt. Bayen hat gezeigt, daß dem Bley-Vitriol ſogar durch die feuerbeſtändigen ätzenden Alkalien nur die Hälfte ſeiner Säure entzogen werden könne, und daß dieſe Alkalien gleichfalls den Queckſilber-Vitriol nur zur Hälfte zerſetzen (Journal de Phyſ. 4 Theil, Seite 493). Auf dem trocknen Wege ſind die Beobachtungen, welche die Zerſetzung des vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Pflanzen-Alkali durch die Metalle beſtätigen, noch häu-

figer.

ſiger. Ich habe ſchon Monnets ſchönen Verſuch angeführt, der eine wahre Schwefel-Leber dadurch erhielt, daß er dieſes Salz mit (reguliniſchen) Spießglanz im Schmelztiegel behandelte. Weißenberg ſagt, mit dem Zink habe es dieſelbe Bewandniß. Fourcroy hat über dieſen Gegenſtand ausführlichere Arbeiten geliefert, und aus ſeinen Verſuchen folgt 1°, daß das Gold, das Platinum, das Silber, das Queckſilber, das Kupfer, das Bley und der Wißmuth im Schmelztiegel mit vitriolſaurem (ſchwefel-ſaurem) Pflanzen-Alkali behandelt, daſſelbe gar nicht verändern. Er bemerkt ganz richtig, daß es wahrſcheinlich die Flüchtigkeit des Queckſilbers ſey, die der Zerſetzung entgegen ſtehet.

2° Daß das Zinn, das Eiſen, der Spießglanz, und der Zink dieſes Salz ſchon bey der Hitze die beſchlagene gläſerne Retorten aushalten können, ſehr gut zerſetzen; daß dazu nicht viel mehr, als ein halber Theil des Metalls erfordert wird; daß ſich bey dieſen Operationen eine wirkliche metalliſche Schwefel-Leber bildet, und daß die Metalle verkalkt werden.

3° Daß der Arſenik und der Kobolt einen ſehr geringen Theil davon zerſetzen, und daß die Zerſetzung beym Kobolt vielleicht blos deswegen vorgehet, weil er etwas Arſenik enthält. Dieſe Zerſetzungen haben ohne Zweifel ihren Grund in einer doppelten Verwandtſchaft; und eben deswegen, weil dieſe nothwendig iſt, gelingen ſie nicht mit allen Metallen. Die vierte Subſtanz wird hier, den Ant-Phlogiſtikern zufolge, die Lebensluft (Baſis) ſeyn, die der Säure durch das Metall entzogen wird; Fourcroy ſagt lieber mit Macquer, das Metall raubet der Säure nur deswegen ſeine Lebensluft (Baſis),

ſis), weil es derſelben ſein Phlogiſton giebt (Mem de Chymie &c. Seite 262). Dieſe Theorie, die zu ſämmtlichen Thatſachen, wenn man ſie in ihrer Verbindung betrachtet, weit beſſer paßt, hat den Vorzug, daß ſie hier zum vierten wirkenden Mittel das Reſultat zweyer Kräfte anſtatt einer einzigen Kraft aufſtellt, die manchmahl nicht hinreichen würde, um die verſchiedenen Erfolge zu erklären.

So bildet ſich Eiſen-Vitriol (ſchwefel-ſaures Eiſen), wenn man Eiſen in eine Auflöſung von Kupfer-Vitriol wirft, und das Kupfer wird metalliſch niedergeſchlagen, weil das Eiſen das metalliſirende Princip an ſelbiges abſetzt, und ihm zugleich das ſauermachende Princip raubt, welches dem Kupfer die zur Auflöſung nothwendig erforderliche Kalk-Geſtalt gab. Der Zink zerſetzt aus eben der Urſach den Eiſen-Vitriol; Kirwan glaubt aber, die Auswechſelung der Beſtandtheile gehe erſt alsdann vor, wenn ſich das Eiſen, zufolge einer Dephlogiſtication von ſelbſt niederſchlägt. Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) entziehet der Salpeter-Säure das Silber und das Queckſilber, um ſo viel mehr findet alſo die Zerſetzung des Silber- und Queckſilber-Salpeters durch die vitrioliſchen Salze ſtatt, da die Verwandtſchaften ihrer Baſen zur Salpeter-Säure die zerſetzende Kraft noch verſtärken muß. Die ſalpeter-ſaure Auflöſung des Silbers wird ſogar durch den Kupfer- Zinn- Eiſen- ꝛc. Vitriol zerſetzt.

Das Silber wird ihr durch die Salz-Säure, Fett-Säure und Sauerklee-Säure entzogen. Bergman läßt hier zwiſchen der Sauerklee-Säure und Zucker-Säure, die er ſelbſt in den anderen Colonnen einander genähert hat,

hat, einen beträchtlichen Zwiſchenraum: ich merke hier ein für allemahl an, daß dieſe beyden Säuren nur eine einzige ausmachen, ihre Verwandtſchaften können demnach nicht verſchieden ſeyn.

Das Queckſilber wird der Schwefel-Säure durch die Sauerklee-Säure, Bernſtein- Arſenik- und Phosphor-Säure entzogen. Wenn man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in eine Auflöſung von ätzendem ſalzſaurem Queckſilber gießt, ſo erfolgt ein Niederſchlag; Bergman hat ſich aber verſichert, daß die Schwefel-Säure hier blos das zur Auflöſung nöthige Waſſer raubet.

Das Kupfer wird der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) durch die Sauerklee-Säure und Salz-Säure entzogen; was aber die letzte anbetrifft, ſo bemerkt Bergman, daß die geringſte Hitze, ja die Sonnen-Wärme hinreichend ſey, um der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wieder das Uebergewicht zu verſchaffen.

Das Bley entziehet ſie allen Säuren.

Das Zinn überläßt ſie der Fett-Säure, Weinſtein-Säure und Salz-Säure.

Das Eiſen wird ihr blos durch die Sauerklee-Säure und Weinſtein-Säure geraubt, allen andern entziehet ſie ſolches.

Die vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Auflöſung des Wißmuths wird durch die Sauerklee-Säure, Arſenik-Säure, Weinſtein-Säure und Phosphor-Säure zerſetzt.

Den Nikel, Arſenik und Kobolt überläßt ſie blos der Sauerklee-Säure und Salz-Säure.

Den Zink raubt ſie allen Säuren, die Sauerklee-Säure ausgenommen.

Den Spießglanz überläßt ſie der Fett=Säure, der Salz=Säure und der Sauerklee=Säure.

Der Braunſtein wird ihr durch die Sauerklee=Säure, Citronen=Säure, Phosphor=Säure, Weinſtein=Säure, Flußſpath=Säure und Salz=Säure entzogen.

Zu dieſen Beobachtungen, die ſchon dasjenige beſtätigen, was ich geſagt habe, daß nehmlich die Vitriol=Säure, die man ſo lange für mächtiger als alle übrige Säuren gehalten hat, dennoch dieſe Macht nur in dem Falle ihrer Verwandtſchaften ausübe; kommt noch hierzu daß ſich ſelbige die Metalle durch drey Säuren rauben läßt, die dem Anſcheine nach bey weitem nicht eine ſo große auflöſende Kraft haben; dies ſind die Luft=Säure (Kohlen=Säure), die Gallus=Säure und die Berlinerblau=Säure.

Nach Achard wird die vitriol ſaure (ſchwefelſaure), Bley=Auflöſung durch die Auflöſung des luftſauren (kohlen=ſauren) Zinks getrübt mit Luft=Säure (Kohlen=Säure) geſchwängertes Waſſer in vitriol=ſaure (ſchwefel=ſaure) Auflöſungen von Zinn und Zink gegoſſen bringen darin einen Niederſchlag zuwege, ſiehe Luft=Säure (Kohlen=Säure).

Jedermann weiß, daß die Säure der Galläpfel der Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) das Eiſen raubt. Carthenſer hat bemerkt, daß ſie auch den Kupfer=Vitriol zerſetzet, und ich zweifle nicht, daß die meiſten metalliſchen Vitriole eine ähnliche Zerſetzung erleiden. Siehe Gallus=Säure.

Die Berlinerblau=Säure allein äußert auf die in Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) aufgelößten Metalle keine Wirkung; die Berlinerblau=ſauren Salze hingegen

gen zerſetzen, vermöge einer doppelten Verwandtſchaft, alle metalliſchen Vitriole, die vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Braunſtein-Auflöſung allein ausgenommen; die Berlinerblau-Säure iſt es, die mit der Baſis des Eiſen-Vitriols das Berliner-Blau bildet. Da die Berliner-Blau-Säure für ſich den Eiſen-Vitriol nicht zerſetzt, ſo ſollte man glauben, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) mußte ihr das Eiſen, vermöge eben der Verwandtſchaft entziehen, welche ſie fähig macht, ſolches zurück zu halten, und folglich das Berliner-Blau zerſetzen; dies geſchiehet inzwiſchen nicht, und dieſe Anomalie iſt nach Scheeles Meinung eine der ſchwierigſten in der Chemie. Siehe Berlinerblau-Säure.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), oder vielmehr die ſauerfähige Baſis derſelben, läßt ſich das Phlogiſton durch die Salpeter-Säure entziehen. Denn dieſe letztere zerſetzt den Schwefel, entweicht in Geſtalt vom nitröſem Gas, und läßt Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zurück, dies geſchiehet dem Lavoiſierſchen Syſteme zu folge deswegen, weil die vitriol-ſaure Baſis zum ſauermachenden Princip eine nähere Verwandtſchaft, als die ſalpeter-ſaure Baſis hat. Beym Abſchnitt Königs-Säure wird man ſehen, daß der Schwefel durch die dephlogiſtiſirte (über-ſaure) Salz-Säure, ebenfalls in Säure verwandelt wird, obgleich Bergman das Gegentheil verſichert. Was den Phosphor anbetrifft, ſo habe ich mich überzeugt, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſolchem den ſauermachenden Grundſtoff nicht abtritt, wie die Salpeter-Säure ſolches an den Schwefel thut; ich habe ein Stück Phosphor in ſehr reine concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) geworfen, um

nur irgend eine Veränderung hervorzubringen, wurde eine Temperatur von 33 Graden erfordert, bey dieſer entſtand ein Kniſtern, es zeigten ſich im Kolben weiße Dämpfe, und es ſchoſſen ſogar Flammen in die Höhe, man hätte nun glauben können, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wirke auf den Phosphor ein, aber keinesweges, es war ein bloßes Verbrennen des Phosphors, welcher geſchmolzen in Tropfen in der Flüſſigkeit emporſtieg, und ſich bey Berührung der Luft entzündete.

§. 8.

Von der Wirkung der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) auf die öhlichten Körper.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) wirkt ſehr ſchnell auf die Oele und auf ſolche Subſtanzen, die dergleichen, in welchem Zuſtande es auch ſeyn mag, enthalten, daher die Veränderung, welche ſie in den vegetabiliſchen und animaliſchen Subſtanzen hervorbringt, welche ſie in Kohle verwandelt, wenn ſie concentrirt genug iſt, um ihr Waſſer in ſich zu nehmen. Die Schwefel-Säure hat nicht, wie die Salpeter-Säure, die Eigenſchaft, die weſentlichen Oele zu entzünden, ſie diſponirt aber die fetten Oele, dieſe Entzündung durch die Salpeter-Säure zu erleiden. Macquer glaubt, ſie ſey bey dieſer Operation nur in ſo fern wirkſam, als ſie das Oel ſeines Phlegma beraubt, und die Salpeter-Säure concentrirt; es ſcheint wahrſcheinlicher, daß ſie ihre feſtere Textur zerſtört und ſie in einen kohlichten Zuſtand verſetzt, der nach Prouſt's Verſuchen die wahre Bedingung iſt, unter welcher der Verſuch gelingt. Siehe Salpeter-

Säure.

Säure. Becher ſagt in ſeiner Phyſica ſubterranea (5 Abſchn. 3 S. Nr. 106.) Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) und Weingeiſt, beyde im höchſt rectifizirten Zuſtande, entzünden ſich im Augenblicke des Zuſammengießens, und wenn man durch Zuſtopfen des Gefäßes das Feuer auslöſchte, breche ſolches beym Aufmachen wieder aus. Homberg verſichert durch ſehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) dasjenige rothgefärbte und Syrup dicke Terpentin-Oel entzündet zu haben, welches zu Ende der Deſtillation übergeht (Acad. des Sc. 1701). Da dieſe Verſuche Niemanden weiter gelungen ſind, ſo ſchienen die Erfolge von zufälligen Umſtänden abgehangen zu haben, worauf beſagte Naturforſcher nicht aufmerkſam geweſen ſind.

Fourcroy hat bemerkt, daß, wenn man einige Tropfen ſehr concentrirter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) in flüchtig alkaliſche Schwefelleber*) gießt (welches vorſichtig geſchehen müſſe), die Flüſſigkeit augenblicklich in eine ſchnelle Bewegung geräth, daß ſich eine dicke weiße Wolke erhebt, und daß ein Geräuſch, gleich dem einer großen Raquete, entſtehet, daß die Flüſſigkeit umher geworfen und das Gefäß zertrümmert wird (Handbuch, II. 382). Dieſe Exploſion ſchien ihm viel ſtärker als diejenige, welche die rauchendſte Salpeter-Säure mit eben dieſer flüchtig alkaliniſchen Schwefel-Leber giebt, obgleich Krouſt behauptet, Salpeter-Säure auf 2 Drachmen dieſer flüchtigen Schwefel-Leber gegoſſen, bringe einen ſo heftigen Schlag hervor, als 2 Drachmen Knallpulver.

K 5 Die

*) Sulfure d'ammoniac nach Lavoiſier, ſonſt auch und vorzüglich in ältern Schriften Spiritus fumans ſulphuratus Beguini, Spiritus fumans Boylei.

Die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) iſt fähig, mit den Oelen wirkliche ſeifenähnliche Verbindungen einzugehen. Das Programm der Academie zu Dijon, welches die Untersuchung der ſauren Seifen zum Gegenſtande des Preiſes für das Jahr 1777 ankündigte, ſcheint die Aufmerkſamkeit der Chemiſten auf dieſen Gegenſtand gerichtet zu haben; wenigſtens iſt es gewiß, daß dieſer Preis Cornette bewog, diejenigen Verſuche zu unternehmen, die er über dieſen Gegenſtand bekannt gemacht hat, und die das meiſte Licht darüber verbreitet haben.

Der Graf v. Breves hat die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure mit dem Oele verbunden, welches er aus der weißen Seife vermittelſt einer Säure abgeſchieden hatte. Achard hat im Journal litteraire de Berlin pour 1777 eine Abhandlung einrücken laſſen, worin er ein Mittel angiebt, dieſe Verbindungen mit gutem Erfolge zu bewerkſtelligen, er erhitzt nehmlich das Oel beynahe bis zum Kochen, und gießt nach und nach 3 Theile davon (dem Gewicht nach) zu 2 Theilen Säure, welche in einem gläſernen Mörſer gerieben wird; was die weſentlichen brenzlichen Oele betrifft, ſo empfiehlt er eine noch größere Behutſamkeit, um einen zu ſchnellen Eingriff der Säure auf ſelbige zu verhindern, welcher ſie in Harz oder gar in Kohle verwandeln könnte; man ſoll dieſe kalt reiben, den Mörſer in kaltes Waſſer ſtellen, und nur alsdann erſt von neuem Oel zuſetzen, wenn das Gemiſch, nach geſchehener Trituration, erkaltet iſt; er giebt endlich Mittel an, ſaure Seifen mit Calophonium, Scammoneum, Jalap=Harz ꝛc. zu bereiten, indem man ſie bis zum Schmelzen, ja bis zum Kochen erhitzt, und ſie hernach mit der Säure reibt.

Als

Als Reſultat der Arbeiten dieſes Chemiſten will ich nur anführen, daß im Allgemeinen dieſe Säure alle Oele verdickt; daß ſie ſolche den Alkalien und den auflößlichen Erden, manche ſogar den Metallkalken abtritt; daß die meiſten dieſer Seifen durch die Salpeter=Säure, die Salz=Säure und die ſchwefelichte oder phlogiſtiſirte (unvollkommene) Vitriol=Säure (Schwefel=Säure), nicht aber durch den Eſſig zerſetzt werden. daß das Oel manchmahl durch das reguliniſche Eiſen und dem reguliniſchen Zink niedergeſchlagen werde; daß endlich mehrere Neutral=Salze ſolche durch eine doppelte Verwandtſchaft zerſetzen. Es iſt ſehr merkwürdig, daß die vitriol=ſauren (ſchwefel=ſauren) Seifen durch die ſchweflichte Vitriol=Säure (unvollkommene Schwefel=Säure) zerſetzt werden, nicht weniger merkwürdig iſt, daß die mit Wachs=Oel bereitete von dieſer Verwandtſchaft eine Ausnahme macht, und daß die vitriol=ſaure (ſchwefel=ſaure) Seife aus Fenchel=Oel, der Einwirkung der Bitter=Erde der Salpeter=Säure wiederſtehet, ſo wie auch der des Sauerklee=Salzes und der Weinſtein=Cryſtalle, die wegen ihrer alkaliſchen Baſis auf die andern ſaure Seifen wirken.

Cornette, der über dieſen Gegenſtand intereſſante Verſuche angeſtellt hat, bemerkte, daß die Einwirkung der Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) auf die Oele bey weitem nicht ſo einförmig iſt, als man es ſonſt geglaubt hat, daß eine kleine Quantität von dieſer Säure ſie in den Zuſtand eines im Weingeiſte auflößlichen Harzes verſetzet, daß ein angemeſſenes Verhältniß derſelben ſie hingegen in Seifen verwandelt, die im Waſſer auflößlich ſind, daß manche Oele ſich ſchneller, andere langſamer, verdicken,

dicken, daß mehrere durch Schütteln wieder flüſſig werden; daß einige, wie das Rosmarien-Oel z. B., flüſſig bleiben; daß die fetten Oele die vollkommenſten Seifen liefern, und daß die austrocknenden Oele bey dieſer Gelegenheit Eigenſchaften äußern, wodurch ſie den weſentlichen nahe kommen. Cornette hat ſeine Oele (den Talg und den Wallrath, die am Feuer geſchmolzen werden müſſen, ausgenommen) kalt mit den Säuren vermiſcht, und dabey den Wärmegrad bemerkt, den dem Gewichte nach gleiche Quantitäten davon mit hervorbringen, wenn man ſie mit eben derſelben Säure ſchüttelt, ½ Unze; Terpentin-Oel mit ½ Unze concentrirter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gemiſcht, brachte eine Erhitzung von 120 Grad zuwege, die durch andere weſentliche Oele hervorgebrachten Temperaturen variirten von 115 zu 85 Grad; bey den fetten Oelen endlich war die Erhöhung der Temperatur nur 45 bis 60 (Acad. royale des Sc. ann. 1780.). Mich däucht, dieſe Verſchiedenheit der Wirkungen, die mit den verſchiedenen Arten der Oele ziemlich übereinſtimmt, hängt mehr von der ſpecifiſchen Wärme der Oele, als von der wahrſcheinlich immer gleichen Quantität des Wärmeſtoffs ab, welche die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) während ihrer Verbindung hergiebt. Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) verbindet ſich mit dem Weingeiſte, und bildet den (alcohol vitriolique) verſüßten Weingeiſt und den Vitriol-Aether.

Dieſe Säure hat auf die gummichten Stoffe (mucilages) eine Wirkung, die noch davon verſchieden iſt, daß ſie ſolche in ihrem ſehr concentrirten Zuſtande ſchwärzt. Wenn man dieſe Säure, mit Waſſer verdünnt, in eine wäßrichte Auflöſung des arabiſchen Gummi gießt, ſo miſchen

miſchen ſich die Flüſſigkeiten; das Gemiſch erhält, und zwar ziemlich geſchwind, beym Schütteln einen ſehr bemerkbaren weinigten Geruch, der, ſeiner Flüchtigkeit ohngeachtet, noch lange nachher bemerkbar iſt; und die in die Sinne fallenden Charaktere der Säure ſind weit mehr geſchwächt, als wenn man ſtatt der gummichten Auflöſung eine gleiche Quantität Waſſer angewendet hätte.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) löſet den Indigo auf. Wenzel hat bemerkt, daß 240 Gran Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), (worin ſich ſeiner Schätzung nach 189 Gran der ſtärkſten Säure und 51 Gran Waſſer befanden) 24 Gran gepulverten Indigo-Stein aufnehmen. Die Säure erhitzte ſich anfänglich etwas von ſelbſt; nach einigen Minuten war das Gemiſch einem ſchwarzen Brey ähnlich, zwey Tage nachher ward die Auflöſung mit Waſſer verdünnt, und nahm eine ſchöne blaue Farbe an. Das Kupfer ſchlägt den Indigo nicht nieder; wenn man aber in die vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Auflöſung das Indigo durch Alkali gefälltes Kupfer wirft, ſo entſtehet ein ſtarees Aufbrauſen, und die Farbe leidet eine beträchtliche Veränderung. Die mit der Alaun-Erde verbundene Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) greift den Indigo nicht an, nach Wenzel kömmt dies daher, weil dieſer Pflanzenſtoff zu ſeiner Auflöſung eine ſehr concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) erfordert, und zur Alaun-Erde keine Verwandtſchaft hat; Wenzel folgert aus dieſen beyden Beobachtungen, daß in der Verwandtſchaft-Reihe dieſer Säuren die Stelle des Indigo zwiſchen dem Kupfer und der

Alaun-

Alaun-Erde ſey. (Siehe Morveau allg. theoretiſche und prakt. Grundſätze der Verwandtſchaften.)

Die ſchwache Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) greift das erdigte Princip des Indigo nicht an, die Flüſſigkeit bekömmt eine röthlich gelbe Farbe, welches Hecquet und d'Orval einer Auflöſung der gummichten Theile zugeſchrieben (Savans etrangers, 4 Theil, Seite 128). An den Wänden einer Flaſche, worin ich von dieſer Auflöſung aufbewahrte, ſahe ich mit der Zeit lange ſeidenartige Nadeln entſtehen.

Die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bringt die Milch zum gerinnen, und löſt einen Theil ihres käſigten Beſtandtheils auf. Nach Scheele löſen acht Theile Waſſer, worin man etwas Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gethan hat, mit Hülfe der Wärme einen Theil Käſe auf.

Wenn man ſie auf Eyweiß gießt, kocht ſie dieſe Subſtanz augenblicklich hart, und wenn man eine ſehr concentrirte Säure angewendet hat, ſo nimmt die Flüſſigkeit eine ſchöne rothe Farbe an, die immer dunkler und dunkler wird, ſo wie die Säure auf das Phlogiſton dieſer animaliſchen Subſtanz einwirkt (und an ſelbige einen Theil von ihren Sauerſtoff abſetzt B) *). Scheele glaubt, es ſey der Wärmeſtoff, der ſich im Eiweiß figirt und ihm nach dem Kochen die feſte Conſiſtenz giebt (Mémoires de Chym. 2 Theil, Seite 57).

*) Nach Lavoiſier kömmt es hier blos auf die Entziehung des Sauerſtoffs an.

2. Haupt-

2. Hauptſtück.

Von der rauchenden Vitriol-Säure oder eiſigten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) *).

Die Säure, die den Gegenſtand dieſes Hauptſtücks ausmacht, iſt weder diejenige Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die in der Kälte einen feſten Aggregat-Zuſtand angenommen hat, und die ich, um jeder Zweydeutigkeit vorzubeugen, blos gefrorne genannt habe, noch die phlogiſtiſirte oder flüchtige ſchweflichte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure). Giebt es denn nun eine Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die weder die gewöhnliche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), noch eben dieſelbe Säure im gefrornem Zuſtande, noch die ſchweflichte (unvollkommene) Säure iſt? dies iſt die Frage, die ich hier zu unterſuchen habe; ſie wird diejenigen unſerer Chemiſten in Erſtaunen ſetzen, welche die aus dem Eiſen-Vitriol gewonnene Säure ſelten anwenden, und alſo ſelten Gelegenheit gehabt haben, die Erſcheinungen zu beobachten, welche ſie darbiethet; ich bin aber überzeugt, ſie werden geſtehen, dieſe Frage ſey eine der intereſſan-

*) Weil die Natur desjenigen Princips, welches die Schwefel-Säure rauchend macht, noch nicht mit Gewißheit beſtimmt iſt, habe ich der rauchenden Schwefel-Säure ein eigenes Hauptſtück gewidmet.

reſſanteſten in der Chemie, ſobald ſie nur mit demjenigen bekannt ſind, was die deutſchen Chemiſten über dieſen Gegenſtand geſchrieben, und was mich meine eigenen Verſuche darüber gelehrt haben. Die Frage iſt vorzüglich in einem Zeitpunkte intereſſant, wo man kein Bedenken trägt, philoſophiſche Zweifel über die ältern Hypotheſen zu hegen, wo man alle diejenigen Thatſachen, die von den gewöhnlichen Geſetzen Ausnahmen zu machen ſcheinen, begierig aufnimmt, in der Hoffnung, durch ſelbige zur letzten Aufklärung zu gelangen, deren die Chemie noch bedarf, um ein dauerhaftes Syſtem zu begründen, und die man von den neuern Entdeckungen erwarten zu können glaubt.

Kunkel, Bohn und Neumann reden von einem vitrioliſchen Eis-Oel (huile de vitriol glaciale), von einem rauchenden geronnenen Vitriol-Geiſte (eſprit de vitriol coagulé); die beyden erſtern ſehen in dieſem Zuſtande der Säure blos eine Wirkung der Concentration und der Kälte; der letzte aber hat dieſe Säure ſehr wohl von derjenigen unterſchieden, die durch einen in der Retorte entſtandenen Riß flüchtig wird; er fing ſchon zu muthmaßen an, dieſe rauchende Eigenſchaft könne wohl eine andere Urſach haben; er fragt, ob dieſe Säure nicht von dem Eiſen oder Kupfer einige brennbare Partikeln zurückbehielte; er verſchweigt nicht, daß es eine Art von Wiederſpruch ſey, zu ſagen, dieſe im Sommer flüſſige Säure gefriere im Winter, und zugleich, ſie werde durch die Deſtillation bey einem ſehr hohen Feuersgrade concret. Inzwiſchen verſichert er, er habe dergleichen concrete Säure im heißeſten Sommer erhalten und vorgezeigt; die wiederſprechende Behauptungen, fährt er fort, laſſen

ſich

ſich doch einigermaßen vereinigen, (4 Band, 2 Theil, 19 Hauptſt. §. 207 und 233).

Boerhawe glaubte, die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) könne durch die Kunſt und durch die Kälte, des Waſſers beraubt werden, er unterſchied demnach nicht die eiſigte Säure (acide glacial) von der gefrornen (acide congelé), (de artis theoria &c. de aqua). Scheffer ſchrieb die weißen Dämpfe, die aus Vitriol deſtillirte Säure ausſtößt, dem Phlogiſton zu, er behauptet, wenn man die Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) mit irgend einem weſentlichen Oele deſtillirt, erhalte man einen rauchenden Vitriol=Geiſt. (Chemiſche Vorleſungen ꝛc. §. 12 und 14) Bergman bemerkt in ſeinen Noten, es ſey nicht gut gedenkbar, daß das Phlogiſton allein die Säure ſchwärze; da beygemiſchter Kohlenſtaub die Farbe derſelben nicht verändert, die doch durch Zuſatz von einer geringen Quantität eines öhlichten Stoffes augenblicklich verändert wird. Ich habe ſchon angeführt, daß Hellot das Eis=Oel, welches man durch Deſtillation des roth calcinirten Vitriols erhält, in Frankreich bekannt gemacht hat, und daß er gezeigt habe, wie man die Operation, vermittelſt an einander gefügter Ballons, mit gutem Erfolg unternehmen könne. Er that in eine irdene Retorte ſechs Pfund von dieſem Vitriol, und nachdem er das heftigſte Feuer vier Tage lang ohne Unterbrechung unterhalten hatte, fand er im Gefäße, welches den Recipienten vorſtellte, eine Säure, deren ganze Maſſe aus ſchwarzen Cryſtallen beſtand. Er bemerkt, daß es ſchwierig ſey, dieſe Säure aus den Gefäßen herauszunehmen; denn ſobald ſie die Luft berührt, ſtoßt ſie ſo dicke Dämpfe aus, daß, wenn man ihnen auch nur eine Minute ausgeſetzt

geſetzt bliebe, ſchon Gefahr laufen würde zu erſticken. Man muß, ſagt er, dieſe Cryſtalle aufs ſchnellſte in Flaſchen thun, deren Stöpſel genau ſchließen, denn wenn ſie mit der Luft in Berührung bleiben, zerfließen ſie. Man ſiehet, daß Hellot dieſe Cryſtalle für nichts anders, als für eine ſehr concentrirte und ſehr phlogiſtiſirte Säure hielt: denn ob er gleich bemerkt, daß das heftige Feuer Eiſentheile mit überreißt, ſo erklärt er die Dämpfe doch für ſchweflicht; er redet von dem Brennſtoff, den der calcinirte Vitriol zurückbehält, und ſcheint nicht einmahl zu muthmaßen, daß dieſe eiſigte Säure rectifizirt und in weißen Cryſtallen erhalten werden könne (Mémoires de l'Academie royale des Sciences, année 1738, Seite 288).

Hellots Meinung iſt von den meiſten Chemiſten angenommen worden, es ſey nun, daß ſie die Wichtigkeit einer neuen Unterſuchung nicht eingeſehen haben, oder daß ſie ſich durch die Schwierigkeiten der Operation haben abſchrecken laſſen. Baumé geſtehet, ſie habe ihm nicht gelingen wollen, und er iſt ſogar geneigt zu glauben, Hellots Vitriol habe irgend eine fremdartige Materie enthalten. Inzwiſchen verſichert er, eine eiſigte Vitriol-Säure beſeſſen zu haben, die der rectifizirten Spießglanz-Butter, nicht allein der Farbe, ſondern auch der Cryſtalliſation nach, glich, die bey einer weit niedrigern Temperatur als bey der des kochenden Waſſers flüſſig wurde; die, ſobald man die Flaſche öffnete, Dämpfe ausſtieß, die den Geruch der flüchtigen Schwefel-Säure beſaß; die ſich zum Theil in eine braune Flüſſigkeit umwandelte und übrigens die allgemeinen Eigen-

ſchaften

ſchaften der gewöhnlichen Vitriol-Säure beſaß. (Chymie expérimentale, Tom. II. p. 379.)

Weigel verſichert ausdrücklich, es ſey nicht hinreichend, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) zu rectifiziren um ſie rauchend zu erhalten, er wiſſe dies aus eigenen Verſuchen mit engliſcher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), man könne aber dieſe Eigenſchaft einer concentrirten Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die ſelbige nicht beſitzt, dadurch ertheilen, daß man dieſe Säure mit ein zwanzig Theil ihres Gewichts Schwefel digeriret. Derſelbe Chemiſt hat nachher behauptet, er habe durch Rectifiziren der ſchwarzen Nordhauſer Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) federartige Cryſtalle im Recipienten erhalten, (Crells neueſte Entdeckungen, 9r Theil, Seite 100). Er glaubt, man könne dies Phänomen der bis zu einem gewiſſen Punkte getriebenen Sättigung der Säure mit Phlogiſton zuſchreiben; inzwiſchen ſetzt er ſelbſt ſo wenig Zutrauen in dieſe Erklärung, daß er eben ſo geneigt iſt, beſagte Eigenſchaft irgend einer Verfälſchung der Säure zuzuſchreiben.

Meyer hat ebenfalls bey einer ſolchen Rectification den Recipienten ſich mit ähnlichen Cryſtallen belegen geſehen, er will bemerkt haben, daß, wenn man die rauchende Säure mit vielen Waſſer verdünnt und ſie nachher concentrirt, ſelbige nicht mehr rauchend iſt *).

*) Vielleicht iſt die ziemlich hohe Temperatur, die beym Miſchen mit dem Waſſer hervorgebracht wird, hinreichend, das flüchtige Princip zu vertreiben.

Götling hat ½ Pfund rauchender ſächſiſcher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) deſtillirt; die Operation ward unterbrochen, ehe noch ein Tropfen Flüſſigkeit in den Recipienten überging, dieſer war mit weißen feder- und ſternförmigen Cryſtallen angefüllt, deren Gewicht 5 Drachmen betrug; die rückſtändige Säure gab keine ſolche Concretionen mehr, eben ſo wenig als eine gleiche Quantität engliſche, durchs Verbrennen des Schwefels gewonnene Säure.

Nach Weber kann die Säure aus denjenigen Fabriken, wo man ſie durch das Verbrennen des Schwefels gewinnt, zu eben demſelben Grade der Concentration gebracht werden, ohne deswegen weder eiſigt, noch rauchend zu erſcheinen.

Der berühmte Crell hat einen Theil dieſer Phänomene zuſammengeſtellt, um die Chemiſten von der Wichtigkeit der Frage, womit wir uns beſchäftigen, zu überzeugen, und ſie auf die Spur zur Entdeckung der Urſach dieſer Phänomene zu bringen, er verſichert, ſie ſelbſt mehrmahls bey Rectification der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) beobachtet zu haben, (Neueſte Entdeckungen, 12r Theil, Seite 244). Crells Einladung an die Chemiſten, ſich mit dieſem Gegenſtande zu beſchäftigen, verdanken wir diejenigen Verſuche, die Dollfuß darüber unternahm, und die ihm bewogen zu glauben, die rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſey ein Salz, welches der durch Deſtillation des Vitriols gewonnenen Säure eigen iſt. Auch diejenigen, die dieſer Folgerung nicht beypflichten, werden geſtehen, daß Dollfuß's Verſuche wohl mit genug Scharfſinn angeordnet waren, um

Auf-

Aufſchlüſſe hoffen zu laſſen; ich will ſie demnach hier mit ihren Haupt-Umſtänden anführen.

Es waren von ohngefähr Holz-Sägeſpäne in eine Flaſche mit 8 Pfund ſächſiſcher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gefallen; Dollfuß wollte ſie durch die Deſtillation reinigen, er that ſie in eine große beſchlagene gläſerne Retorte, und gab anfänglich ein gelindes Feuer, welches er nach und nach verſtärkte. Die Säure ſtieg ſehr klar mit vielen Dämpfen in die Höhe; nach zwölf Stunden waren ohngefähr 10 Unzen Flüſſigkeit übergegangen, izt unterbrach er die Deſtillation, nach einer Stunde ſahe er am obern Theile des Recipienten eine ſchöne gefiederte Cryſtalliſation, die gleichſam wie erhabene Arbeit auf der Fläche der Flüſſigkeit lag, beynahe zuſehends wuchs, und ein geſticktes Anſehen hatte. Er ließ einige Tage verſtreichen, ehe er den Recipienten losküttete, und doch erhob ſich im Augenblick des Oeffnens ein ſo ſtarker Dampf, daß er das Zimmer verlaſſen mußte, um nicht zu erſticken; mit Mühe machte er den concreten Theil der Säure los, und ſammlete ſie in einer Untertaſſe, die er ſogleich mit einem ſtarken blauen Papiere bedeckte; bald nachher nahm er ſie wieder vor, um ſie in eine Flaſche zu thun, diejenigen Stücke, die zu groß waren, um durch die Mündung der Flaſche zu gehen, fand er ſo hart, daß er ſie in einen gläſernen Mörſer nicht zermalmen konnte, und genöthigt war, ſie mit Meißel und Hammer klein zu machen; während dieſer ganzen Operation fielen ihm die Dämpfe ſehr zur Laſt, ein warmer Rauch umgab ſeine Hände, und machte ein Licht verlöſchen. Die Farbe des Papiers, womit die Un-

ter-Taſſe bedeckt geweſen war, ſchien nicht verändert. Uebrigens glich dieſe eiſigte Säure dem Salmiak.

Acht Tage nachher fand Dollfuß die Flaſche inwendig mit einer Vegetation von kleinen prismatiſchen Cryſtallen belegt. Nach einigen Wochen wollte er die Flaſche öffnen, kaum hatte er den Stöpſel gelüftet, ſo war das ganze Zimmer mit einem dicken Rauche angefüllt, ein großer Theil der Cryſtalle fiel in der Flüſſigkeit zu Boden und es bildeten ſich keine neue, der Stöpſel war mit Maſtiks genau verwahrt worden, und nach 18 Monathen befand ſich noch alles in demſelben Zuſtande.

Die in der Retorte zurückgebliebene Säure war noch braun. Dollfuß that 24 Unzen davon in eine beſchlagene Retorte, und legte ſie ins freye Feuer; die erſte Unze der Flüſſigkeit, die überging, hatte einen geringen ſchwefſlichten Geruch und war etwas rauchend; ſie ward abgeſondert, weil ſie durch den Hals der Retorte etwas verunreinigt worden war; die Deſtillation ward bis zur Trockniß fortgeſetzt, die im Recipienten geſammlete Säure war weiß, wog 21 Unzen, und ihr ſpecifiſches Gewicht betrug 1,91, in der Retorte blieben 2 Gran von einer in allen Säuren unauflößlichen Erde zurück.

Man könnte glauben, die Holz-Späne hätten wenigſtens dazu beygetragen, die Quantität der rauchenden Säure zu vermehren; dieſer Gedanke bewog Dollfuß, folgende Verſuche zu unternehmen.

Er deſtillirte im Sandbade ein Pfund ſächſiſcher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), ſo wie ſich die Dämpfe verdichteten, ſahe er den Recipienten ſich inwendig mit einer Art von Spinnengewebe belegen, er bemerkte ein verſchiedentlich geſtaltetes Salz, das ſich erſt am äußerſten

ſten Ende des Retortenhalſes, nachher an der innern Fläche des Recipienten ſternförmig anlegte, ſo wurde endlich die ganze innere Fläche des Recipienten und der ganze Retortenhals mit übereinander gelegten Sternen bedeckt. Da er nach 10 Stunden bemerkte, daß die Quantität dieſes Salzes nicht mehr zunahm, ſo nahm er den Recipienten ab, ſtieß mit einem gläſernen Stabe dasjenige Salz, welches in dem Retortenhalſe ſaß, los, legte eine neue Vorlage an, und ſetzte die Deſtillation fort; die erſten Tropfen ſchienen noch zu erſtarren, ſie mengten ſich aber bald mit der nachfolgenden Flüſſigkeit, und es bildete ſich kein Salz mehr. Dollfuß verſuchte vergebens, ſolches Salz dadurch wieder zum Vorſchein zu bringen, daß er Säge-Späne in die Retorte warf, es zeigte ſich aber nicht die geringſte Spur von eiſigter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), und es fand ſich in der Retorte nichts als eine ſchwache nicht rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die etwas ſchweflicht roch.

In der Hoffnung, die Quantität der eiſigten Säure zu vermehren, goß Dollfuß ein andermahl 30 Tropfen rectifizirten Weingeiſt in ein ½ Pfund Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die zu einer etwas höhern Temperatur, als die der Atmoſphäre erwärmt war, und das Gemenge wurde augenblicklich weiß; er deſtillirte es, wie er die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) allein deſtillirt hatte, und bemerkte nicht die geringſte Veränderung in den Produkten.

Dieſer Chemiſt zweifelte nicht mehr, daß die eiſigte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ein beſonderes Salz ſey; inzwiſchen richtete Crells Aufforderung, von neuem ſeine Aufmerkſamkeit auf dieſen Gegenſtand, und bewog

 ihn

ihn zu neuen Verſuchen, durch welche er ſich wo möglich völlig von der Richtigkeit ſeiner Meinung überzeugen wollte.

1° Er deſtillirte aus einer gläſernen Retorte 1 Pfund ſächſiſcher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), deren ſpecifiſches Gewicht 1,95 betrug, um ſie zu dephlogiſtiſiren, und gab gleich ein Feuer, welches fähig war, ſie ſtark ins Kochen zu bringen. Als er die flüchtige Säure übergetrieben zu haben glaubte, hob er die Retorte etwas aus dem Sande; die Säure in derſelben war weiß, und beſaß die rauchende Eigenſchaft nicht mehr; er verſtopfte augenblicklich den Recipienten, aus welchem ein unausſtehlicher Dampf in die Höhe ſtieg; er ſetzte ihn in die Kälte, wo die Säure bald gerann; er hatte ohngefähr 2 Unzen rauchender eiſigter Säure erhalten.

2° Er wollte ½ Unze von dieſer eiſigten Säure aus einer kleinen gläſernen Retorte über 1 Unze geſtoßenen Salpeter deſtilliren, kaum hatte er aber den Salpeter hinzugeſetzt, als ſich eine Menge entwickelnder Dämpfe, die jedoch nicht ſehr gefärbt waren, die Retorte zerſprengten.

3°) Er trug in zwey mahlen, und mit Vorſichtigkeit, 6 Gran dieſer eiſigten Säure in eine verdünnte Auflöſung von Pflanzen-Alkali, ſobald dieſe Subſtanzen in Berührung waren, entſtand ein heftiges Brauſen mit Geräuſch und Umherwerfen eines Theils der Flüſſigkeit, obgleich die Ränder des Gefäßes erhaben waren, übrigens wurde die Flüſſigkeit nicht trübe, und die geringe Quantität Salz, die ſich darin cryſtalliſirte, glich dem vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Pflanzen-Alkali, inzwi-

inzwiſchen mit noch größern Abweichungen, als Glaſers Polychreſt=Salz.

4° Er verſuchte vergebens, etwas von dieſer eiſigten Säure in der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz=Säure und Salpeter=Säure aufzulöſen; dieſe Flüſſigkeiten wurden mit einem beträchtlichen Geräuſche beynahe ganz umhergeworfen.

5° Die in der Retorte zurückgebliebene Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) hatte an ihrem ſpecifiſchen Gewicht verloren, welches nur noch 1,915 war; Dollfuß ließ dieſe Säure (die er dephlogiſtiſirte nennen zu müſſen glaubte) 12 Stunden lang mit $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts Schwefel digeriren, er deſtillirte nachher die Hälfte davon über, die Flüſſigkeit im Recipienten war nicht rauchender als die in der Retorte; der Schwefel war in eine Maſſe zuſammengeſchmolzen, und hatte nichts von ſeinem Gewichte und von ſeinen Eigenſchaften verloren, während der Sättigung der Säure mit Alkali war nicht der geringſte hepatiſche Geruch zu bemerken. Die engliſche Vitriol=Säure (Schwefel=Säure) auf dieſelbe Art mit Schwefel digerirt, wurde nicht ſtärker rauchend.

6° Dollfuß deſtillirte zwey Unzen dieſer dephlogiſtiſirten Säure über 48 Gran Kohlenſtaub, er hatte an dem Halſe der Retorte eine Flaſche ſtatt einer Vorlage befeſtiget, um ſie ſogleich verſtopfen zu können, ſobald die Retorte erhitzt war, wurde der Recipient mit Dämpfen erfüllt, die durch den Kitt drangen und ſchweflicht rochen. Als ohngefähr $\frac{1}{2}$ Unze Flüſſigkeit übergegangen war, nahm er die Flaſche ab, und verſtopfte ſie ſchnell, zwey Stunden nachher hatten ſich die Dämpfe verdichtet, er öffnete die Flaſche, und fand eine ſchwache ungefärbte,

 ſtark

ſtark nach Schwefel riechende, aber nicht rauchende Säure. Die Digeſtion glückte nicht beſſer als die Deſtillation, er mochte die ſächſiſche dephlogiſtiſirte Säure, oder die engliſche anwenden.

7° Er that 3 Unzen dephlogiſtiſirter ſächſiſcher Säure in eine Tubulat-Retorte, befeſtigte daran eine Flaſche ſtatt der Vorlage, und goß ungefähr eine halbe Drachme weſentliches Terpentin-Oel hinzu; das Gemenge erhitzte ſich beträchtlich, der Recipient wurde mit Dämpfen erfüllt, die Flüſſigkeit erhob ſich bey einer gelinden Wärme, und in ſechs Stunden ging ungefähr eine halbe Unze darin über; nun wurde die Flaſche abgenommen und wohl verſtopft; zwey Stunden nachher wurde ſie geöffnet, und es fand ſich darin eine gelblichte Säure, die einen viel ſtehendern ſchweflichten Geruch beſaß, als bey den vorigen Operationen, die aber eben ſo wenig rauchend war.

8° Dieſelben Säuren wurde mit Holz-Sägeſpänen in einem verſchloſſenen Gefäße digerirt; ſie nahmen eine dunkle ſchwarze Farbe an, aber ohne rauchend zu werden.

9° Der Bernſtein in Subſtanz ſowohl als ſein Oel, wurden durch dieſe Säuren in ziemlicher Quantität aufgelößt, jedoch immer ohne ihnen die rauchende Eigenſchaft mitzutheilen.

10° Endlich wurde eine glühende Kohle in eine Flaſche gebracht, die 4 Unzen dephlogiſtiſirte ſächſiſche Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) enthielt und die Flaſche ſogleich verſchloſſen; ſie blieb beynahe eine Stunde mit Rauch erfüllt, als dieſer verſchwunden war, wurde die Flaſche geöffnet, die Säure hatte einen ſtarken Schwefelgeruch, war aber nicht rauchend.

Dieſe

Dieſe Verſuche, ſagt Dollfuß, beweiſen augenſcheinlich, daß die rauchende eiſigte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ein Salz ſey, welches der aus dem Vitriol gewonnenen Säure eigenthümlich iſt; denn, wenn ſolche einmahl dephlogiſtiſirt (das heißt wahrſcheinlich, von der eigenthümlichen Subſtanz, die ſie vom Vitriol hat, beraubt) iſt, ſo kann ſie nicht wieder rauchend gemacht werden. Man wird ohne Zweifel ſagen, Dollfuß ſey in ſeinen Folgerungen aus dieſen Verſuchen etwas zu weit gegangen. Es läßt ſich aus ſelbigen ziemlich natürlich ſchließen, daß die rauchende Säure von der, die wir mit dem Namen phlogiſtiſirte (unvollkommene nach Lavoiſier) belegen, verſchieden ſey, daß die Dämpfe, die ihr ſo leicht den ſchweflichten Geruch mittheilen, ſie, wenn ſie auch im höchſten Grade concentrirt iſt, nicht in den rauchenden Zuſtand verſetzen können, und daß die Säure, welcher man den flüchtigern Theil der rauchenden Säure entzogen hat, dieſe Eigenſchaft nicht wieder äußert, man mag ſie mit phlogiſtiſchen Materien behandeln, wie man will.

Dies ſind nicht ganz unwichtige Wahrheiten, es folgt aber aus allem dieſem nicht nothwendig, daß man nicht auch durch andere Proceſſe, und, ohne die aus dem Vitriol gewonnene Säure anzuwenden, ebenfalls eiſigte rauchende Säure erhalten könne, noch weniger folgt, daß die rauchende Säure ein Salz ſey, welches der aus dem Vitriol gewonnenen Säure eigenthümlich iſt.

Auf der andern Seite hat Dollfuß bey ſeinen Verſuchen blos das Stahlſche Syſtem vor Augen gehabt, und die ſauermachende Lebensluft (Baſis, Sauerſtoff) ganz

außer

außer Acht gelaſſen, die nach Lavoiſier allein hinreichend iſt, um ſo viel analoge Phänomenen zu erklären, und die, meiner Meinung nach, bey denſelben eben ſo weſentlich mitwirkt, als das Phlogiſton, ich habe auf dieſem neuen Wege Aufſchlüſſe ſuchen wollen, ehe ich mich auf irgend eine Folgerung einließe. Hier folgt das Reſultat von einigen Verſuchen, die ich in dieſer Abſicht unternahm.

1) Ich habe 3 Unzen wohlgepülverten Braunſtein aus Romanech in Bourgogne, und $5\frac{1}{2}$ Unze weiße concentrirte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) (deren ſpecifiſches Gewicht 1,840 war) in eine gläſerne Retorte gethan, an deren Hals ich einen mit einer pneumatiſchen Röhre (eine Röhre, die ſich unter dem pneumatiſchen Apparat öffnet) verſehenen Recipienten anpaßte, und nun im Reverberir-Ofen ſo lange deſtillirte, bis 4 Unzen in den Recipienten übergegangen waren. Sobald die Retorte erhitzt war, bemerkte ich deutlich am Ende der Röhre, die ich noch nicht unter der Glocke des pneumatiſchen Apparats gebracht hatte, einen Geruch, der dem der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure ſehr nahe kam. Die erſten Tropfen der Flüſſigkeit waren ſehr dickflüſſig und gleichſam öhlicht, ſie breiteten ſich weder im Retortenhalſe, noch auf dem Boden des Recipienten beträchtlich aus, die Tropfen, welche nun bis zu Ende der Operation nachfolgten, waren um ein beträchtliches flüſſiger. Während der Operation fing ich ungefähr 200 Cubic-Zolle ſehr reiner Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) auf, ohne diejenige zu rechnen, die während des Wechſelns der Recipienten verloren gieng.

Sobald

Sobald die Gefäße etwas erkaltet waren, goß ich die Flüſſigkeit aus der Vorlage in eine Flaſche; ſie war weiß, und hatte immer noch einen, dem der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure ähnlichen Geruch, der aber doch ſchwächer war, als der der concreten dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure.

Ungefähr 12 Stunden nachher bemerkte ich, daß die Flüſſigkeit auf dem Boden und an den Wänden der Flaſche tauſende von ſehr kleinen Blaſen angeſetzt hatte; ich lüftete den Stöpſel, und bemerkte deutlich einen leichten Rauch, der hervordrang, übrigens war der Geruch derſelbe als zuvor.

Dieſer Rauch und dieſer Geruch waren noch am 3ten Tage deutlich bemerkbar, als ich die Flüſſigkeit in ein cylindriſches Gefäß goß, um ihr ſpecifiſches Gewicht zu unterſuchen, letzteres war nur noch 1,728.

In der Retorte fand ich eine dichte Maſſe von einer ſchönen grünen Farbe, ausgenommen, daß daran ein weißer an den Wänden etwas mehr erhabener Kreis bemerkbar war. Kaltes deſtillirtes Waſſer auf dieſe Maſſe gegoſſen, veränderte ihre Farbe augenblicklich in eine dunkelbraune; die Flüſſigkeit lief klar durch das Filtrum; während des Verdunſtens aber bildete ſich ein reichlicher gelber Bodenſatz. Nachdem die Flüſſigkeit noch einmahl filtrirt worden war, gab ſie durch von ſelbſt erfolgtes Verdunſten ſehr ſchöne ungefärbte Cryſtalle.

2) Ich wiederhohlte eben dieſelbe Operation, mit dem Unterſchiede, daß ich noch $\frac{1}{2}$ Unze Schwefelblumen in die Retorte that; es gieng anfänglich eine Luft-Art, über die ein Licht auslöſchte, nachher kam eine, die etwas

was beſſer ſchien als die gemeine Luft; endlich folgte Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) in eben ſo großer Quantität als bey vorhergehendem Verſuche. Die Flüſſigkeit im Recipienten war weiß und milchigt; ſie hatte einen ziemlich ſtarken ſchweflichten Geruch, war aber keineswegs rauchend; ich goß ſie in eine Flaſche, nach drey Tagen war ſie noch nicht klar geworden, und roch noch eben ſo ſchweflicht wie zuvor.

Der Schwefel hatte ſich im Retortenhalſe ſublimirt, wo er eine halb durchſichtige hellgelbe Maſſe bildete.

Der Rückſtand war weißlicht; diesmahl ſchwärzte ihn das Waſſer nicht, die Flüſſigkeit hatte aber nach dem Filtriren ein weinigtes Anſehen.

3) Ich deſtillirte noch 4 Unzen von derſelben Säure über 2 Drachmen Schwefel; es gieng weiter nichts luftförmiges über, als eine geringe Quantität gemeiner Luft, die etwas ſchweflicht war, und ein Theil des Schwefels ſublimirte ſich im Retortenhalſe; jetzt unterbrach ich die Deſtillation, und fand die Säure im Recipienten beynahe ungefärbt, auch hatte ſie nur einen geringen ſchweflichten Geruch; der in der Retorte zurückgebliebene Antheil war weiß, und es befand ſich darin ein Schwefel-Kügelchen, letzteres war eben ſo unverändert als der ſublimirte Schwefel, das heißt, es war blos geſchmolzen worden.

Ich kann hier einen Zufall nicht mit Stillſchweigen übergehen, der ſich zutrug, als ich dieſe Operation zum erſtenmahle unternahm, er änderte die Reſultate durchaus ab, und man kann daraus erſehen, wie wichtig es ſey, bey chemiſchen Verſuchen die Gefäße mit Sorgfalt zu wählen, wenn man nicht durch Nebendinge irre ge-

führt

führt werden will. Als ſich der Apparat abgekühlt hatte, ſahe ich mit großem Vergnügen und nicht geringem Erſtaunen im Recipienten eine concrete Maſſe unter der Flüſſigkeit; ſobald der Recipient losgemacht worden war, ſahe ich, daß dieſe Maſſe gar nicht rauchte, ſie hatte blos einen geringen ſchweflichten Geruch; auf dem Boden der Retorte befand ſich ebenfalls etwas Flüſſigkeit, mit einer ähnlichen concreten ſehr harten Maſſe, deren weiße Farbe mit der gelben des Schwefels abſtach, der ihr blos adhärirte und nicht damit gemengt war. Als ich die Retorte unterſuchte, entdeckte ich, woher dieſe concrete Maſſe kam, jene war nehmlich auf ihrer ganzen innern Fläche, einen Theil des Halſes mitgerechnet, ziemlich tief in ein weißes Email verwandelt, welches dem Réaumurſchen Porcellan vollkommen glich; ſie war demnach angegriffen worden, auch löſte ſich die weiße concrete Maſſe im Waſſer auf, und hatte alle Charaktere eines Salzes.

4) Vorhergehende Operation wurde mit Zuſatz von 24 Gran Baumöl wiederhohlt; anfänglich gieng gemeine Luft über, nachher viel ſchweflichtes Gas, welches ein hineingebrachtes Licht auslöſchte, vom Waſſer abſorbirt wurde und letzteres bemerkbar ſauer machte; das erſte Produkt der Deſtillation war etwas gefärbt, das nachfolgende dunkelbraun; es zeigte ſich aber keine Spur von rauchender Säure, und der Schwefel ſublimirte ſich ebenfalls in dem Retorten-Halſe.

5) Ehe ich über dieſe Verſuche irgend ein entſcheidendes Urtheil fällte, wollte ich alle Umſtände desjenigen Proceſſes, der die wahre rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) liefert, ſelbſt genau beobachten, und

dieſer

dieſer Entſchluß hat mich keinesweges gereuet. Zur Bequemlichkeit derjenigen, welche die Operation möchten wiederhohlen wollen, will ich ſie genau beſchreiben; die Reſultate ſind der Aufmerkſamkeit der Chemiſten würdig, und ich kann verſichern, daß ſie weder mühſam noch gefährlich iſt.

Ich nahm 4 Pfund verkauflichen Eiſen-Vitriol, und calcinirte ihn in einer eiſernen Pfanne ſo lange, bis er die rothe Farbe des Colcotars angenommen hatte, dies gelingt leicht, wenn man ihn lange rauchen läßt, ehe man das Feuer verſtärkt, ihn beſtändig umrührt, um das Schmelzen und Zuſammenbacken zu verhüten, und ihn wieder pulvert, ſobald er ſich ballt. Nach dem Calciniren hatte ich noch 28 Unzen.

Dieſe Calcination iſt eine weſentliche Bedingung. Einmahl iſt mir der Verſuch mißlungen, weil ich den Vitriol nicht genug calcinirt hatte; es iſt wahr, diesmahl hatte ich Eiſen-Vitriol angewendet, den ich bey meinen aroſtatiſchen Verſuchen gewonnen hatte, inzwiſchen war er doch ſchön cryſtalliſirt, und es iſt mir nicht wahrſcheinlich, daß er vom verkauflichen verſchieden genug geweſen ſeyn ſollte, um die Reſultate zu verändern.

Die 28 Unzen des ſo calcinirten Vitriols wurden in eine gute ſteinerne Retorte gethan, und die Retorte auf einem mit etwas Sande bedecktem Teller in den Reverbeҏir-Ofen gelegt; an der Retorte paßte ich einen großen mit einer pnevmatiſchen Röhre verſehenen Recipienten an, und gab anfangs ein gelindes Feuer, welches ich nach und nach verſtärkte, als der Boden der Retorte anfieng roth zu glühen, giengen einige Tropfen Säure über; dieſe Deſtillation dauerte ungefähr eine halbe Stunde,

da

da die Tropfen nur langſam auf einander folgten, obgleich das Feuer nicht nachließ, ſo wurde der Recipient abgenommen, ein anderer ebenfalls mit einer pnevmatiſchen Röhre verſehener angelegt, und die Fugen ſorgfältig mit fettem Kütte (lut gras), worüber man ein Stück Blaſe band, verwahrt, nun wurde das Feuer verſtärkt, jetzt giengen Dämpfe über, die die Vorlage erfüllten.

In den erſten Augenblicken erſchien unter der Glocke nichts als gemeine Luft, oder eine ſolche, die mit der gemeinen gleiche Güte zu haben ſchien, ſeit 8 Uhr Morgens, da die Operation ihren Anfang genommen, hatte man noch keine andere wahrgenommen. Gegen eilf Uhr kam ſchweflichtes Gas, welches ein darin eingetauchtes Licht auslöſchte, und dies währte bis um halb zwey Uhr.

Seit halb zwey bis um ſechs Uhr lieferte der Apparat ohne Unterlaß Lebens-Luft (Sauerſtoff-Gas) anfänglich in kleiner Quantität, nachher aber ſo reichlich, daß man innerhalb höchſtens fünf Minuten eine Kanne (pinte) davon ſammlen konnte, dies dauerte wenigſtens zwey Stunden; gegen das Ende kam ſie nur noch ruckweiſe in Zwiſchenräumen von zwey bis drey Minuten und nach und nach immer langſamer, obgleich die Retorte weiß glühend war.

Während der ganzen Zeit war dieſe Luft mit ſchweflichtem Gas begleitet, welches in den Glocken milchweiß erſchien, das Waſſer in der Wanne ſehr ſauer gemacht hatte, und den Arbeitern ſehr beſchwerlich gefallen wäre, wenn man es nicht mittelſt einer Röhre während dem Wechſeln der pnevmatiſchen Recipienten, unter den Rauchfang geleitet hätte.

Des andern Morgens, als der Apparat bis zur Temperatur der Atmoſphäre (die ein nahe dabey befindliches Thermometer zu $7\frac{1}{4}$ † 0 angab) erkaltet war, ſahe ich, daß die ganze Flüſſigkeit im Recipienten eine weiße concrete oder eiſigte Maſſe gebildet hatte, einige Tropfen eines braunen Flüſſigen ausgenommen, die nicht den zwanzigſten Theil betrugen.

Im Augenblick, da der Recipient von der Retorte abgenommen wurde, erfüllte er ſich mit einem weißen Dampfe, und es ſtieg aus demſelben ein dicker Rauch empor, der das Laboratorium erfüllte, aber ſo wenig ſchädlich war, daß Niemand daran dachte, daſſelbe zu verlaſſen, und an welchem man kaum etwas ſchweflichtes wahrnahm.

Da ſich die Maſſe mittelſt der geringen Quantität Flüſſigkeit, die dabey geblieben war, abgelößt hatte, ſo gelang es mir, einen Theil davon, mit Hülfe eines Trichters, in eine Flaſche zu bringen.

Man ließ einige Tropfen Waſſer in einen auf einer andern Flaſche befindlichen Trichter fallen, um die Brokken abzuſpühlen, die an den Wänden klebten; die Berührung verurſachte ein noch ſtärkeres Ziſchen, als wenn man ein glühendes Eiſen in Waſſer taucht; in dem Augenblicke war alles Concrete verſchwunden, und es fiel weiter nichts in die Flaſche, als eine braune Säure. Als der Recipient mit Korkholz wieder verſtopft und ſorgfältig verküttet worden war, verdichteten ſich die Dämpfe, die ihn verdunkelten, bald wieder, nun ſahe man deutlich mehr als zweyhundert Cryſtalle von eiſigter Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die die Bewegung von der Maſſe getrennt, und an den Wänden zerſtreut hatte;

hatte; ſie waren weiß, durchſichtig, und alle in regelmäßigen viereckigten Tafeln gebildet, wovon mehrere über 2 Linien Breite und ½ Linie Dicke hatten; mehrere waren mit der einen (an beyden abgeſtumpften) Ecke an einander gefügt; einige endlich zeigten eine Abſtumpfung an zwey von ihren Seiten-Kanten, und zwar an ſolchen zweyen, die unter einem rechten Winkel an einander ſtoßen, welches vermuthen läßt, daß die Abſtumpfungen an der entgegen geſetzten Fläche eine umgekehrte Lage habe. Man ſiehet wohl ein, daß ihre rauchende Eigenſchaft es unmöglich macht, ſie anders als durch die Wände eines gläſernen Gefäßes zu betrachten. Ich verſicherte mich leicht, daß derjenige Theil, der ſich in der Flaſche befand, und beynahe noch ganz feſt war, aus eben ſolchen Cryſtallen beſtand, ich konnte ſie ſehen, wenn ich die Maſſe an den Wänden der Flaſche lang gleiten ließ. In der Retorte war nichts weiter geblieben als 14 Unzen, 6 Drachmen einer ſtaubigten unſchmackhaften, ſchwarzgrauen Materie, in welcher man einige ziemlich lebhaft rothe Krumen unterſchied, die nicht den 30ſten Theil vom Gewicht des Ganzen ausmachten.

Alle im Recipienten befindlichen Cryſtalle ſind bis jetzo unverſehrt geblieben, ob ſelbiger gleich an einem Orte ſtehet, wo das Thermometer oft bis auf 12 Grad ſteigt, noch weit eher würden die in der Flaſche unverſehrt geblieben ſeyn, ich habe ſie aber zu den Verſuchen angewendet, wovon ich Rechenſchaft geben will.

Dies wäre nun alſo ein ſehr ſimples Verfahren, um innerhalb 10 Stunden die eiſigte rauchende Vitriol-

Säure (Schwefel-Säure) in ihrer vollkommenſten cryſtalliniſchen Geſtalt zu bereiten.

Dieſe Methode kann man dadurch noch verbeſſern, daß man die pneumatiſche Röhre nach Woulfes Art durch eine große halb mit Waſſer gefüllte Flaſche gehen läßt, um die Säure aufzufangen, die ſich darin verdichten würde, und zugleich die Abſonderung der Lebens-Luft (des Sauerſtoff-Gas) zu befördern; hierbey müßte man aber nicht unterlaſſen, die Communication zu unterbrechen, ſobald die Luft im Innern des Apparats wieder verdichtet würde, das Waſſer ſteigt ſonſt in die Vorlagen und die Gefäße zerſpringen.

Man kann ſich auch noch die Unbequemlichkeit erſparen, die Säure in ihrem concreten Zuſtande aus der Vorlage zu nehmen, man darf ſie nur, während ſie noch flüſſig iſt, in die Flaſche gießen, worin ſie bleiben ſoll, da kann ſie denn ruhig cryſtalliſiren.

Endlich würde es gut ſeyn, die Flüſſigkeit in mehrere kleinere Flaſchen zu vertheilen, damit man nicht nöthig hätte, das ganze Produkt, bey einem einzigen Verſuche aufzuopfern, denn es iſt nicht möglich, die Gefäße, die eine ſolche Säure enthalten, zu öffnen, ohne daß augenblicklich ein dicker Rauch hervorbricht, und folglich ohne daß die Cryſtalle verdorben werden und zum Theil zerfließen.

6) Sobald ich im Beſitz dieſer Säure geweſen bin, habe ich mehrere Verſuche unternommen, um ihre Eigenſchaften zu entdecken.

1° Ein Cryſtall auf blaues Papier gethan, hat darauf anfänglich nur einen Fleck, wie von ſchwarzem Oele, zurückgelaſſen, nachher iſt die Stelle roth geworden, der

Cryſtall

Cryſtall iſt bis zum Augenblick ſeines Verſchwindens, welches ſehr bald erfolgt iſt, mit Rauch umgeben geweſen.

2° Ich hielt an der Mündung der Flaſche, die ich zu dieſem Behufe einen Augenblick offen ließ, einen Papierſtreifen, worauf ich mit Kobolt-Tinte geſchrieben hatte, um nach Scheeles Methode den Grad der Trockniß der Luft zu unterſuchen, und es ſchien mir, daß derjenige Theil der Schriftzüge, die im Rauche eingetaucht waren, grün wurde.

3° Ich habe einige Cryſtalle dieſer Säure in ein Glas fallen laſſen, und augenblicklich über daſſelbe eine große Glocke geſtürzt, deren unterer Rand im Waſſer eingetaucht war. Die Glocke ward bald mit Dämpfen erfüllt, die ziemlich ſchnell wieder verſchwanden. Nach 24 Stunden war keine merkliche Abſorbtion geſchehen; ein Maaß von der Luft unter der Glocke mit einem gleichen Maaße nitröſem Gas in Fontanas Eudiometer zuſammengebracht, geben eine Verminderung des Volumens von 0,26 oder 52 Graden auf beyde Volume; ein Licht brannte in dieſer Luft eben ſo wie in der gemeinen.

4° Ich ſchloß die Flaſche unter eine Glocke ein, deren unterer Rand im Queckſilber eingetaucht war, und öffnete den Stöpſel; augenblicklich erſchien der Rauch, und man ſahe ihn in Geſtalt einer Cascade an der einen Seite des etwas geneigten Flaſchenhalſes herablaufen, und ſich über das Queckſilber ergießen, anſtatt zu ſteigen, dies dauerte länger als eine halbe Stunde, nachher ſahe man im obern Theile der Glocke einige leichte Dämpfe in Geſtalt von wellenförmigen Fäden, die aber bald verſchwanden.

Vier und zwanzig Stunden nachher verſtopfte ich die Flaſche wieder, zog ſie unter der Glocke hervor, und unterſuchte die Luft, die letztere enthielt; ein Licht ſchien darin beynahe eben ſo gut als in der atmosphäriſchen zu brennen; inzwiſchen gab ſie bey der endiometriſchen Probe nur 40 Grade oder 0,20 Abſorbtion für das ganze Gemiſch mit gleichen Theilen nitröſes Gas; dies ſchien mir einer Gasart zugeſchrieben werden zu müſſen, die ſich durch die Auflöſung von einer geringen Quantität Queckſilber gebildet hatte, denn dieſes, ſo wie die ganze äußere Flaſche der Flaſche waren bemerkbar mit Säure benetzt. Man muß hauptſächlich bemerken, daß die Luft der Glocke keinesweges vermindert worden war, ſondern daß vielmehr von ſelbſt einige Bläschen daraus entwiſcht waren, es ſey nun, daß dieſes durch die Entwickelung des Gas oder durch die Veränderung der Temperatur veranlaßt würde.

Wenn man die Verſuche mit denen anderer Chemiſten, die ich angeführt habe, und vorzüglich mit den Dollfußſchen vergleicht, ſo kann man, meiner Meynung nach, zwar nicht alle Phänomene erklären, doch aber mit mehrerer Gewißheit über die wahre Natur der rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) entſcheiden.

Ich habe recht gehabt zu ſagen, es ſey keine gefrorne Säure, darüber iſt nicht der geringſte Zweifel mehr übrig; dieſe erlangt keine regelmäßige Geſtalt, ſie wird nicht bey 7 Gr. † 0 feſt, bleibt nicht bey 12 † 0 feſt, raucht nicht, ſchmilzt nicht ſchnell an der Luft.

Es iſt keine phlogiſtiſirte mit Phlogiſton oder Schwefel überladene (unvollkommene) Säure; man hat geſehen,

ben, daß der Zuſatz von Schwefel und Oel, oder Schwefel, oder Oel, nichts hervorgebracht hat, welches der rauchenden Säure gliche.

Es iſt auch nicht diejenige concrete Säure, die Bernhardt, Prieſtley, Lavoiſier, Cornette ꝛc. beobachtet haben; dieſe letztere giebt rothe Dämpfe; ſie erfordert Salpeter-Säure zu ihrer Bereitung; die Flüſſigkeit, die ſie durch ihre Auflöſung liefert, enthält immer Salpeter-Säure; und was ſie noch mehr unterſcheidet, man kann ſie mit gewöhnlicher Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) hervorbringen, wenn man ſolche mit nitröſen Gas ſchwängert. Siehe eiſigte Salpeter-Säure.

Welche iſt denn nun die Natur der rauchenden Vitriol-Säure (Schwefel-Säure)? Ich antworte, es iſt ganz gewöhnliche Säure, die durch Entziehung desjenigen Waſſers, welches ihrer ſalzigten Natur nicht durchaus nothwendig iſt, cryſtalliſirt erſcheint. Wenn man ſie blos durch Deſtillation des Eiſen-Vitriols erhalten kann, ſo kommt dies daher, weil man bis jetzt kein anderes Mittel kennt, welches ihr eben ſo gut das überflüſſige Waſſer raubte. In der That, wenn man die Säure allein deſtillirt, um ſie zu entwäſſern, ſo giebt es einen Grad der Concentration, den man nicht überſteigen kann, den nehmlich, wo die Hitze ſtark genug wird, um die Säure ſelbſt mit dem Waſſer überzutreiben; hier aber hat es eine ganz andere Bewandtniß, die Säure, die durch die Verwandtſchaft am Eiſenkalke gebunden iſt, läßt zuerſt alles überflüſſige Waſſer fahren; wenn ſie von dieſem einmahl getrennt iſt, braucht man nur einen Feuersgrad zu geben, der fähig iſt, ſie, trotz ihrer Verwandtſchaft zum Eiſenkalke, zu verflüchtigen, und

ſie ſteigt in Dampfgeſtalt in die Höhe. So wie ſich die Wärme, die ſelbige gasförmig erhielt, allmählig zerſtreuet, verdichtet ſie ſich wieder zu einer tropfbaren Flüſſigkeit, weil ſie Wärme genug beſitzt, um als flüſſiges Salz zu erſcheinen; jetzt wird nur noch ein Grad des Erkaltens mehr erfordert, um ſie in dichte Cryſtalle zu verwandeln.

Die rauchende Eigenſchaft, die dieſe Säure charakteriſirt, läßt ſich nach dieſer Vorausſetzung ſehr gut durch die Begierde erklären, mit welcher ſie einen Stoff wieder an ſich reißt, wovon man ſie mit ſo großer Mühe getrennt hat. Ich könnte ſagen, daß die unmittelbare Urſach dieſes Rauchens durch meine Verſuche an den Tag gelegt iſt. Denn, da in den Gefäßen, worin dieſe Säure zu rauchen aufgehört hat, Luft übrig bleibt, die das Verbrennen zu unterhalten fähig iſt, ſo folgt daraus ganz ſtreng, daß es nicht die Luft ſelbſt ſey, die auf die Säure einwirkt, und ihr ihren cryſtalliniſchen Zuſtand raubt; es kann demnach nur das in der Luft immer aufgelößt enthaltene Waſſer ſeyn, welches hier wirkſam iſt, und hier kann uns die Beobachtung über unſere Säure im Vorbeygehen lehren, wie viel Waſſer die Luft enthält. Man weiß, daß ſich im Augenblick der Berührung der Säure und des Waſſers immer eine große Menge Wärmeſtoff entwickelt, dieſe Wirkung muß hier eine um ſo größere Intenſität haben, weil die Verbindung ſo ſchnell, oder vielmehr augenblicklich, geſchiehet.

Man muß ſich demnach nicht wundern, daß die Hitze ſtark genug wird, um die Säure ſelbſt in Dämpfe zu verwandeln, ſo wie ſie aufgelößt wird, daher entſtehet der Rauch oder ſichtbare Dampf, der manchmahl ſchwer

genug

genug iſt, um wie Waſſer aus einer Flaſche zu fließen, die bis zum Drittel mit Cryſtallen angefüllt iſt, wie ich dies unter der mit Queckſilber geſperrten Glocke geſehen habe.

Es iſt möglich, daß die augenblickliche Feuerbeſtändigkeit, die die Säure durch ihre Verwandtſchaft zum Eiſenkalk erhält, nicht der einzige zum glücklichen Erfolge der Operation nöthige Umſtand iſt, vielleicht muß die Calcination dem Eiſenvitriol auch einen Theil ſeines Phlogiſtons rauben, welches machen würde, daß die Säure zu früh übergienge; vielleicht muß ſie den Eiſenkalk mit einem Ueberſchuß von Lebensluft verbinden, die nachher, wenn ſie ſelbſt durch die Gewalt des Feuers losgeriſſen wird, die im Zuſtande der Trockniß verſetzte Säure ſich erheben hilft. Dies alles iſt ziemlich wahrſcheinlich, und ſtimmt ſehr gut mit der Erklärung, die ich von dem Phänomen gegeben habe, man würde ſonſt auch nicht einſehen, woher die große Menge Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) kommt, die ſich während der Operation entbindet, man kann ſie auf wenigſtens 1200 Cubik-Zoll für 28 Unzen calcinirten Vitriol ſchätzen, dies überſteigt demnach bey weiten diejenige Quantität Sauer-Stoff, womit das Eiſen ſonſt in ſeiner vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Auflöſung verbunden iſt. Wenn die in Braunſtein ſo reichlich vorhandene Lebensluft (Baſis Sauerſtoff-Gas) im erſten Verſuche nichts bewirkt hat, ſo liegt der Grund augenſcheinlich darin, daß ſich die Säure nicht zuvor im Zuſtande der Trockniß befand.

Ich geſtehe, als ich auf der einen Seite dieſe große Quantität Lebensluft und auf der andern die Säure in feſten Cryſtallen ſahe, ſchmeichelte ich mir einen Augen-

blick mit der Hoffnung, die ſauerfähige Baſis rein oder beynahe rein, und den Sauerſtoff im abgeſonderten Zuſtande zu beſitzen; die Erfahrung überführte mich bald von meinem Irrthum. In dieſer Vorausſetzung hätten die Cryſtalle, die ich für die vitrioliſche Baſis hielt, auf die Lebensluft wirken, und von der atmoſphäriſchen Luft nur den irreſpirablen Theil übrig laſſen müſſen; dies geſchahe aber keineswegs; es iſt demnach bewieſen, daß die Säure bey dieſer Operation nichts von ihrem Sauerſtoff verlohren hatte, mit einem Worte: daß die rauchende Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ein vollkommnes ſaures Salz ſey, welches durch Einziehung des Waſſers cryſtalliſirt iſt.

So genugthuend auch dieſe Folgerung iſt, ſo geſtehe ich doch, daß ſie eine von den Erſcheinungen, die Dollfuß beobachtet hat, unerklärt läßt. In der That, man hat geſehen, daß bey ſeiner Deſtillation der ſächſiſchen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), der rauchende und eiſigte Theil derſelben zuerſt übergieng, und in der Retorte eine Säure zurückließ, die wäſſriger als zuvor, und keineswegs rauchend war; iſt denn die rauchende Säure flüchtiger als die nicht rauchende? iſt ſie flüchtiger als das Waſſer, welches ſie gegenwärtig aufgelößt enthält? kann denn die rauchende Säure mit der nicht rauchenden vermengt ſeyn, ohne ihre charakteriſchen Eigenſchaften zu verlieren, wenigſtens ohne ſie mitzutheilen? wie iſt es begreiflich, daß ſie ſo leicht das Waſſer, welches im Rückſtande überflüſſig iſt, verläßt, und es doch nachher aus der umgebenden Luft ſo begierig wieder anziehet? wenn man dieſe Phänomene erwägt, ſo wundert man ſich weniger, daß ſie Dollfuß einem eigenen Salze zugeſchrieben

ſchrieben hat; ſie ſind ſo ſehr von allem dem verſchieden, was ich zu beobachten Gelegenheit gehabt habe, daß ich, ſo lange es mir nicht gelungen ſeyn wird, ſie durch abermahliges Deſtilliren der Säure, die ich ſelbſt aus dem Calcotar gewonnen habe, hervorzubringen, glauben muß, meine rauchende Säure ſey von der verſchieden, die Dollfuß erhielt. In dieſer Abſicht habe ich die eiſigte Säure benutzt, die im Jahre 1777 im Laboratorium der Academie, nach Hellots Verfahren bereitet worden war, und die ich mich deutlich erinnerte, wo nicht in Cryſtallen, doch in feſter Conſiſtenz und bis zu einem gewiſſen Grade rauchend geſehen zu haben, durch die Länge der Zeit und weil das Gefäß oft geöffnet worden war, war ſie zerfloſſen und bildete eine dicke ſchwarze Flüſſigkeit. Ich habe ſie aus einer gläſernen Retorte deſtillirt, mit der Vorſicht, die Vorlage oft zu wechſeln, keins von den Produkten zeigte aber die geringſte Spur von rauchender oder von conſiſtenter Säure. Dieſer ſchlechte Erfolg bewog mich, die Cryſtalle aufzuopfern, die ich noch in einer Flaſche hatte; ich öffnete die Flaſche, damit die concrete Maſſe zerfließen möchte, und ich alſo die Säure gerade unter denſelben Umſtänden erhielte, als Dollfuß; da es mir ſchien, als müſſe dieſe Operation ſehr langweilig ſeyn, ſtürzte ich die Flaſche über ein Gefäß, worin ſich einige Tropfen Waſſer befanden; jedesmahl, daß ein Cryſtall hineinfiel, hörte man ein ſehr heftiges Ziſchen, und, was merkwürdig iſt, man ſahe den grauen ſehr dicken Dampf beſtändig wie eine ſchwere Flüſſigkeit, die niederſinkt, aus dem Halſe der Flaſche fließen, und er verdichtete ſich ſo leicht im Waſſer des untergeſetzten Gefäßes, daß man ſich ohne die geringſte Beſchwerde nähern

konnte.

konnte. Als alle Säure auf dieſe Art wieder aufgelößt war, that ich ſie in eine Retorte, und deſtillirte ſie in verſchiedene Recipienten über; ich erhielt aber auch hier nichts als flüſſige Säure, die anfangs mehr ſchweflicht war, und zu Ende der Operation weniger Geruch beſaß, aber keine Spur, weder von rauchender noch von eiſigter Säure.

Ehe ich dieſe Materie verlaſſe, will ich noch zwey Betrachtungen hinzufügen, die dazu dienen können, die Folgerungen aus einigen von den Thatſachen, die mir meine Verſuche dargebothen haben, allgemeiner zu machen.

1) Es iſt befremdend, daß Schwefel und Lebensluft (Sauerſtoff Gas) in demſelben Gefäße einer ſehr ſtarken Hitze ausgeſetzt, ſich zuſammen erheben, ohne daß die Lebensluft (das Sauerſtoff-Gas) vom Schwefel abſorbirt werde, und ihn in Säure umwandle. Siehe meinen zweyten Verſuch. Man wußte ſchon, daß der Braunſtein mit Schwefel behandelt, etwas ſchweflichte Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) liefert. (Scheeles Werke von Hermbſtadt überſ. 2 Theil, Seite 70). Aller Wahrſcheinlichkeit nach iſt bey meinen Verſuchen ebenfalls etwas Schwefel in ſchweflichte Vitriol Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) umgeändert worden. Welche Bedingung hat denn nun aber gefehlt, damit ſich alle Lebensluft (alles Sauerſtoff-Gas) mit dem Schwefel verbinde, und nur alsdann erſt freyes Sauerſtoff-Gas erſchiene, wenn kein Schwefel mehr vorhanden iſt? Es ſcheint mir nicht leicht, dieſe Fragen zu beantworten, wenn man mit Lavoiſier annimmt, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſey nichts als eine Verbindung der

Lebensluft (Baſis, des Sauerſtoffs) mit dem unzerſetzten Schwefel.

2) Man kann den trocknen cryſtalliniſchen Zuſtand der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) dazu benutzen, um die Quantität der wirklichen Säure zu beſtimmen, die die vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Salze enthalten, und ſo auf eine eben ſo neue als ſichere Art, die noch ziemlich unſichern Data berichtigen, die, nach Kirwans Meinung, einer wahren Theorie der Verwandtſchaften zur Grundlage dienen müſſen. Wenn man eine kleine Flaſche mit unſerer Säure in dem Augenblick anfüllt, wo ſie durch das Erkalten zum Cryſtalliſiren bereit iſt, kann man ihr abſolutes Gewicht, vielleicht auch das Verhältniß des Gewichts zum Volumen, beſtimmen, und hernach die Gewichte der Neutral-Salze, die es hervorgebracht hat, (nachdem man ſie alles ihres Cryſtalliſations-Waſſers beraubt hat) vergleichen, da ſich die Säure alsdann in ihnen auch im Zuſtande der Trockniß befindet, ſo wird dieſe Methode genauere und folglich ſehr ſchätzbare Näherungen liefern.

---

3. Haupt-

3. Hauptſtück.

Von der phlogiſtiſirten oder flüchtigen Vitriol-Säure (acide vitriolique phlogiſtique), unvollkommenen*) Schwefel-Säure (acide ſulphureux volatil).

Nach dem, was ich ſchon vorher von dem Verhalten der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) gegen die Oele, den Schwefel, die Kohle und andere brennbare Subſtanzen geſagt habe, muß ich nur noch etwas nachtragen, um den Leſer mit der Natur und den Eigenſchaften der ſogenannten phlogiſtiſirten Vitriol-Säure bekannt zu machen.

1) Es giebt verſchiedene Wege, ſich die phlogiſtiſirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) zu verſchaffen.

1° Durch langſames und ſchwaches Verbrennen des Schwefels; wenn man dem aufſteigenden Dampfe Lappen ausſetzt, die mit einer Lauge von Pflanzen-Alkali getränkt ſind, ſo bildet ſich ein Neutral-Salz, welches man Stahls ſchweflichtes Salz nennt, weil dieſer Chemiſt der erſte

*) Hermbſtädt hat dieſe Säure deswegen unvollkommne Schwefel-Säure genannt, weil ſie (wie man weiter unten ſehen wird) nach Lavoiſier ein mit Sauerſtoff unvollkommen geſättigter Schwefel iſt.

erſte war, der es bekannt machte und dieſe Bereitungs-Art angab. Wir wollen es flüchtig ſchwefel-ſaures Pflanzen-Alkali nennen. Da dieſer ſchweflichte Dampf nicht gut in Quantität geſammlet werden kann, ſo gebraucht man dieſes Verfahren nur, um die Säure an ſolche Körper zu bringen, auf welche ſie augenblicklich in ihrer Dampfgeſtalt die verlangte Wirkung äußert: ſo ſchwefelt man die wollenen Zeuge, die man bleichen, und die Weine, die man verbeſſern will.

Wenn man nach Stahls Methode bereitetes flüchtig ſchwefel-ſaures Pflanzen-Alkali in eine Retorte thut, eine Pflanzen-Säure, z. B. Weinſtein-Säure, hinzugießt und ſie, nachdem man eine Vorlage mit etwas Waſſer angeküttet hat, im Sandbade ſanft erhitzt, ſo entwickelt ſich die phlogiſtiſirte (unvollkommene oder flüchtige Schwefel-Säure) und verdichtet ſich im Waſſer der Vorlage; auf dieſe Art hat ſie Scheele bereitet, um ihre Wirkung auf den Braunſtein zu unterſuchen, und dies iſt die einzige Methode, die bey ſolchen Verſuchen angewendet werden darf, wo man gewiß ſeyn muß, daß ſie nicht durch nicht phlogiſtiſirte Vitriol-Säure (vollkommene Schwefel Säure) oder irgend durch Dämpfe verunreinigt iſt.

2° Stahl rieth zu derſelben Abſicht blos Eiſen-Vitriol aus einer geſpaltenen Retorte zu deſtilliren, und es iſt gewiß, daß dies hinreicht, die Säure wenigſtens gröſtentheils zu phlogiſtiſiren (in unvollkommene oder flüchtige zu verwandeln), weil immer etwas von dem Brennmaterial eindringt; wie leicht kann ſich aber hier nicht die Spalte vergrößern und ſo die Retorte zerbrechen?

3° Die

3° Die gebräuchlichſte Methode beſtehet darin, daß man Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) über brennbare Materien deſtillirt. Inzwiſchen hat man bemerkt, daß nicht alle gleich fähig ſind, die Säure in den Zuſtand der flüchtigen Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) zu verſetzen; die Oele, die Fett-Arten, die Harze, der Weingeiſt ꝛc. haben hier einen großen Vorzug, und wirken ſogar etwas in der Kälte; dies thut der Kohlenſtaub nicht; mit glühender Kohle geſchiehet die Wirkung augenblicklich, und dies darf uns nicht wundern. Der Schwefel ſelbſt macht die Säure ſogar bey demjenigen Wärmegrade, wo er von derſelben aufgelößt wird, nur im geringen Grade flüchtig. Ein Tropfen Oel iſt hinreichend, um eine beträchtliche Quantität Säure flüchtig zu machen, und hiebey iſt von der ſchnellen Reaction kein Unfall zu befürchten, wenn auch die angewendete Säure concentrirt iſt. Macquer erzählt, daß, als er die Wirkung der Säuren auf die Oele unterſuchen wollte, und zu dieſen Endzweck Baum-Oel mit Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), die er vorher mit vielem Waſſer verdünnt hatte, in eine Retorte zuſammenthat, beym erſten Einwirken der gelindeſten Wärme, und noch eher ſich ſchweflichtes Gas entwickelt hatte, eine Explosion geſchahe, die die Gefäße zerſprengte; er vermuthet, dieſe Exploſion ſey durch eine ſchnelle Entwickelung nicht von ſchweflichtem, ſondern von inflammablem Gas bewirkt worden. Dies Phänomen muß von neuem beobachtet werden, ehe man Folgerungen daraus ziehet, es iſt aber nicht unnütz, diejenigen damit bekannt zu machen, die ſich mit ähnlichen Verſuchen beſchäftigen wollen.

Leonhardi

Leonhardi glaubt, Macquers Vermuthung ſey durch Prieſtley's Verſuche hinreichend beſtätigt. Dieſer erhielt, wenn ſeine Säure verdünnt war, nichts als inflammables Gas *). Dieſes Phänomen aber, welches bey der Auflöſung der Metalle in verdünnter Vitriol Säure (Schwefel-Säure) sehr bekannt iſt, muß bey dem Oele von neuen beſtätigt werden, ehe man die Folgerungen, die man daraus ziehet, allgemein ausdehnt.

4) Eine der vortheilhafteſten Methoden, die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) ſehr rein und in einem ſehr phlogiſtiſirten Zuſtande zu erhalten, beſtehet, meiner Meynung nach, darin, daß man ſie über ſolche metalliſche Subſtanzen deſtillirt, die ſie nur bey der Deſtillations-

Wärme

*) Wenn man Metalle in verdünnter Schwefel-Säure auflöſet, ſo bildet ſich inflammables Gas, dies iſt eine Thatſache. Lavoiſier ſagt, hier wird ein Theil des Waſſers, womit die Säure verdünnt iſt, zerſetzt, der Sauerſtoff deſſelben verbindet ſich mit dem Metall und hilft es verkalken, der Waſſerſtoff wird frey, er ergreift einen Theil des Wärmeſtoffs, der durch die Veränderung der Capacitäten entbunden worden iſt, und erſcheint als Waſſer-Stoff-Gas (inflammables Gas). Nach Richter ereignet alles ſo weit auf eben dieſelbe Art, nur daß ſich der Waſſerſtoff, außer dem Wärmeſtoff, noch mit einen Theil Lichtſtoff (Brennſtoff) verbindet, der aus dem Metall frey wird. Bey der Verbindung der verdünnten Schwefel-Säure mit Oelen läßt ſich die Entwickelung des inflammablen Gas (Waſſerſtoff-Gas) eben ſo erklären, denn die Oele können nach Lavoiſier eben ſo gut als die Metalle Sauerſtoff binden, und nach Richter eben ſo gut als die Metalle Sauerſtoff binden und Lichtſtoff (Brennſtoff) hergeben.

Wärme angreift, z. B. über Spießglanz, Wismuth, Bley und Queckſilber.

5° Seehl hat in den Philoſoph. Trans. für das Jahr 1744 einen Proceß beſchrieben, welcher um ſo viel mehr Aufmerkſamkeit verdient, weil Sedey verſichert, die Verſuche mit allem Erfolge, den der engliſche Chemiſt davon verſpricht, wiederhohlt zu haben (de ſulphure &c. diſſertatio, Wien 1766). Er bildete Schwefel-Leber, es ſey nun mit reinem Pflanzen-Alkali oder mit einer Auflöſung deſſelben in Kalkwaſſer; er that die trockne Schwefel-Leber in eine Tubulat Retorte, und goß zu verſchiedenen Mahlen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) darauf, jedesmahl wurde der Recipient mit dicken ſchweflichten Dämpfen erfüllt, etwas Schwefel gieng in Subſtanz über, nachher kam eine flüchtige ſehr durchdringende Säure.

6° Endlich erhält man die phlogiſtiſirte (unvollkommene) Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn man Waſſer mit vitriol-ſaurem (ſchwefel-ſaurem) Gas ſättiget, und ſie iſt immer dieſelbe, man mag nun dies Gas mittelſt Oel, Kohle oder Metall bereitet haben. Prieſtley hat beobachtet, daß das Waſſer zehnmal weniger von dem vitriol-ſauren (ſchwefel-ſauren) Gas als von dem ſalz-ſauren zu ſeiner Sättigung gebraucht: nach dieſer Vorausſetzung würden 1000 Gran Waſſer bey einer Temperatur von ungefähr 10 Graden nur 39,6 Cubic-Zoll vitriol-ſaures Gas aufnehmen, denn in dem Abſchnitt von der Salz-Säure werden wir ſehen, daß nach Kirwans Verſuchen eben dieſelbe Quantität Waſſer 396 Cubic-Zoll ſalz-ſaures Gas aufnimmt.

Die

Die phlogiſtiſirte (unvollkommene) Vitriol Säure (Schwefel-Säure) muß in Fläſchen aufbewahrt werden, deren eingeriebene Stöpſel ſo genau als möglich ſchließen, und dennoch hält ſie ſich nicht lange. Ich habe es nicht verſucht, ſie in hermetiſch verſchloſſenen Gefäßen aufzubewahren, ſehr wahrſcheinlich aber erleidet ſie darin eben ſo wenig eine Veränderung, als die flüſſige Schwefel-Leber, und daß folglich ihr allmähliges Verderben blos von der Unvollkommenheit der Glasſtöpſel herrührt, ſie mögen auch noch ſo gut eingeſchliffen ſeyn. Pörner verſichert, phlogiſtiſirte (unvollkommene) Schwefel-Säure mehrere Jahre lang in einer wohl verſtopften Flaſche aufbewahrt zu haben, ohne daß ſie die geringſte Veränderung erlitt, er hatte dieſe phlogiſtiſirte (unvollkommene) Säure aus einem Gemenge von zwey Theilen Weingeiſt und einem Theile Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) erhalten, indem er, als der Aether ſchon übergegangen war, eine neue Vorlage mit etwas Waſſer anlegte und die Deſtillation fortſetzte. Dies Verfahren iſt, nach Pörners Meinung, das vortheilhafteſte, um ſehr ſtarke phlogiſtiſirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) zu erhalten.

2) Nach dem Stahlſchen ſowohl als nach dem Lavoiſierſchen Syſteme iſt die flüchtige Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) eine mit Schwefel verbundene Säure; denn nach den erſten bildet ſich derſelbe nothwendig darin aus der Verbindung des Phlogiſtons mit der Säure, nach dem zweyten Syſtem findet ſich der Schwefel in Subſtanz in derſelben, weil nicht Sauerſtoff genug vorhanden iſt, um daß die Säure im Zuſtande der vollkommenen Schwefel-Säure erſcheinen könnte. Wir haben

 aber

aber ſchon geſehen, daß dieſe Erklärungen nicht allenthalben Genüge leiſten, und man wird hier mehrere Beweiſe davon finden, wenn man es ſich angelegen ſeyn läßt, directe Folgerungen aus den Thatſachen zu ziehen.

Die erſte dieſer Folgerungen iſt: die phlogiſtiſirte Vitriol-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) ſey nichts weiter als mit vitriol-ſaurem Gas geſchwängertes Waſſer; dies kann man eben ſowohl auf die durch jeden andern Proceß ſchweflicht gemachten Säure anwenden, ſobald nur die Eigenſchaften durchaus identiſch ſind, und dieſe Eigenſchaften leiden in der That nur durch die Gegenwart eines Antheils nicht flüchtiger (vollkommener) Säure eine Abänderung, eben ſo, als wenn man die phlogiſtiſirte (unvollkommene) Säure, nachdem man ſie gebildet hat, mit nicht phlogiſtiſirte (vollkommene) vermengte. Um dieſes Vermengen und die Verwirrung in den Reſultaten, die daraus erfolgen, zu verhüten, hat Scheele das Verfahren erfunden, welches ich beſchrieben habe. Nun bleibt demnach noch zu wiſſen übrig, was denn eigentlich vitriol-ſaures Gas ſey, ſollte es die Säure ſelbſt von Waſſer beraubt und durch Verbindung mit den Wärmeſtoff luftförmig gemacht ſeyn? es iſt gewiß, daß der Wärmeſtoff ein weſentlicher Beſtandtheil der luftförmigen Säuren iſt, vielleicht iſt er auch in den trockenen Säuren gegenwärtig, denn man weiß, daß dieſelben bey ihrer Verbindung mit dem Waſſer Wärme erzeugen. Inzwiſchen müßte man hieraus nicht ſchließen, daß das vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Gas nichts weiter ſey, als die Säure mit Brennſtoff verbunden. Prieſtley hat gezeigt, daß man kein ſolches Gas erhalte, wenn man Schwefel-Säure in verſchloſſenen

Ge-

Gefäßen erhitzt. Eine intereſſante Beobachtung von Weſtrumb giebt einen neuen und entſcheidenden Beweis dafür. Als dieſer Chemiſt mit einmahl 240 Gran Schwefel-Säure auf 20 Gran gebrannter Bitter-Erde goß, entwickelte ſich ſo viele Wärme, daß man Funken und eine lebhafte Flamme bemerkte, (Crells Annalen 1784, Th. 2, S. 432), und doch waren die ſich entwickelnden Dämpfe nicht ſchweflicht.

Man hat nicht mehr Grund zu glauben, daß das ſchwefel-ſaure Gas ſich zur gewöhnlichen Schwefel-Säure verhält, wie das ſalz-ſaure Gas zur Salz-Säure, es finden hier weſentliche Unterſchiede ſtatt, die auf den Einfluß einiger beſondern Umſtände ſchließen laſſen. Das ſalz-ſaure Gas giebt mit Waſſer gewöhnliche Salz-Säure, das vitriol-ſaure (ſchwefel-ſaure) Gas hingegen giebt damit eine Säure, die ſich von der gewöhnlichen Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) merklich auszeichnet, das erſte kann ſich mit dem Waſſer in ſo reichlichem Maaße verbinden, daß man die concentrirteſte Salz-Säure erhält; Waſſer hingegen, welches mit der 2ten geſättiget iſt, kam keineswegs dem Grade der Concentration nahe, wozu man die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) bringen kann. Man muß ſich demnach begnügen, mit dem berühmten Macquer zu ſagen, das ſchwefel-ſaure Gas verhalte ſich zur phlogiſtiſirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) eben ſo, wie das ſalz-ſaure Gas zur Salz-Säure, und ferner ſchließen, daß die Vitriol-Säure (Schwefel-Säure), wenn ſie gasförmig wird, etwas anderes annimmt, als die Salz-Säure, wenn ſie in eben denſelben Aggregat-Zuſtand übergeht; oder wenn man will, daß dieſe bey ihrer Verbindung mit dem Waſſer das modificirende Prin-

müßte, um Schwefel wieder herzuſtellen. Es iſt jetzt bekannt, daß ſich nur alsdann Schwefel wiederherſtellen kann, wenn die Säure zu gleicher Zeit Phlogiſton erhält, und ihre ſauermachende Luft (Baſis, Sauerſtoff) verliert. Es iſt bekannt, daß man nur bey einem hohen Grade der Concentration Schwefel erhalte, ſogar alsdann, wenn ſich die Säure mit einem großen Uebermaas von inflammabler Luft (Waſſerſtoff-Gas) in Berührung befindet. Wenn alle dieſe Umſtände zugleich mangeln, ſo darf man ſich nicht wundern, daß das Phlogiſton, welches ſelbſt mit den Wärmeſtoff zuſammenhängt, mit einen Theil ganz gebildeter Säure eine Verbindung eingehet, und damit ein Gas bildet, ohne ſie zu zerſetzen.

Inzwiſchen iſt es möglich, ja ſogar wahrſcheinlich, daß das Phlogiſton nicht blos dazu dient, den Wärmeſtoff feſtzuhalten, ſondern daß es auch einen Theil Schwefel bindet, wie im hepatiſchen Gas. Alle diejenigen Umſtände, die dieſes wahrſcheinlich machen, verſtärken auch zugleich die Beweiſe für die gleichzeitige Gegenwart des Phlogiſtons. Wenn man Salpeter-Säure in Waſſer gießt, das mit vitriol-ſaurem Gas geſchwängert iſt, ſo würkt ſie darauf ſchon in der Kälte*); und man ſieht augenblicklich rothe Dämpfe aufſteigen, weil ſie zuerſt auf das Phlogiſton einwürkt; wenn hier nur durch Zerſetzung des Schwefels eine Veränderung vorgehen könnte, ſo würde die Einwürkung ſehr langſam und nur durch Hülfe des Kochens geſchehen können. Das Argument, welches hier die verſchiedene Einwirkung

*) Dies Phänomen iſt ganz mit der Seite 42 vorgeſchlagenen Rectification einer geſchwärzten Schwefel-Säure analog.

kung der Salpeter-Säure auf das Phlogiſton und auf den Schwefel liefert, wird ſehr verſtärkt, wenn man die Wirkung der Lebensluft auf eben dieſelben Subſtanzen betrachtet. Jedermann weiß, daß ſie nur beym Verbrennen auf den Schwefel wirket, und dennoch zerſetzt ſie ſehr leicht die phlogiſtiſirte Schwefel-Säure (ſchwefſlichte unvollkommene Schwefel-Säure); die gemeine Luft wird durch dieſe Säure vermindert und ſchädlich gemacht; ja was noch mehr iſt, die Lebensluft (das Sauerſtoff-Gas) zerſetzt das hepatiſche Gas, und fället daraus den Schwefel, hieraus ſieht man, daß ſie nicht auf den Schwefel ſelbſt wirket, ſondern vielmehr auf die Subſtanz, die dieſen zum Aneignungsmittel dienet. Man wird vielleicht fragen, warum bey der Zerſetzung der phlogiſtiſirten Schwefel-Säure (ſchweflichten Säure, unvollkommnen Schwefel-Säure) nicht eben ſowohl Schwefel niederfalle, als bey der Zerſetzung des hepatiſchen Gas. Ich antworte 1°, es wundert mich nicht, wenn uns dieſer Umſtand entgangen iſt, da die Zerſetzung nur immer mit kleinen Quantitäten, meiſtentheils mit dampfförmiger Säure und in nicht verſchloſſenem Raume vorgenommen worden iſt; 2° vielleicht iſt der Schwefel in der phlogiſtiſirten Vitriol-Säure (unvollkommnen Schwefel-Säure) nicht in ſo großem Uebermaas vorhanden als im hepatiſchen Gas; 3° in dem letztern iſt der Niederſchlag ſo wenig bemerkbar, daß man ihn lange blos gemuthmaßt hat, und lange vergeblich die Mittel geſucht hat, ihn bemerkbar zu machen, und man würde nicht darauf gefallen ſeyn, dieſe Mittel zu ſuchen, wenn nicht die Schwefel-Incruſtationen zu Aachen (Bergman Opuſc. ph. Chem.) die Möglichkeit ſolcher

 Nie-

Niederſchläge gezeigt hätte; 4° man kann hoffen, in der phlogiſtiſirten (unvollkommnen) Schwefel-Säure ebenfalls einen geringen Niederſchlag zu bewirken, wenn man in einer beträchtlichen Menge von dieſer Säure eine gehörige Quantität Salpeter-Säure oder dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure tröpfelt. In Erwartung dieſes intereſſanten Verſuchs muß man Prieſtley's Beobachtung nicht aus der Acht laſſen, nehmlich, wenn man unſere Säure, oder, welches gleichviel gilt, mit ſchwefelſaurem Gas geſchwängertes Waſſer in hermetiſch verſchloſſenen Röhren einſchließt, und dieſe lange der Wärme ausſetzt, ſo wird die darin eingeſchloſſene Luft vermindert und ſchädlich gemacht, und es ſetzt ſich ein wahrer Schwefel ab, (Fortſetzung der Verſuche ꝛc. 1 Theil, Seite .) Bergman frägt bey dieſer Gelegenheit, ob hier nicht eine Zerſetzung der Wärme ſtatt finden ſollte; mir ſcheint es ziemlich ausgemacht, daß die Wärme hier blos die Einwirkung der Luft auf das Phlogiſton unterſtützt.

Nach allem dieſen ſcheint die Gegenwart eines ganz gebildeten Schwefels in der ſchweflichten oder unvollkommenen Schwefel-Säure ziemlich ausgemacht; aber es mag nun Schwefel darin ſeyn oder nicht, ſo iſt es hinreichend bewieſen, daß das Phlogiſton ein weſentlicher Beſtandtheil dieſer Säure, oder vielmehr der Gasart, iſt, die durch ihre Verbindung mit dem Waſſer die phlogiſtiſirte (unvollkommene) Schwefel-Säure liefert.

3) Ich muß nun noch diejenigen Eigenſchaften anführen, die der phlogiſtiſirten (unvollkommnen) Schwefel-Säure, wenn ſie von Beymiſchung der nicht phlogiſtiſirten Säure frey iſt, zukommen.

Dieſe

Dieſe Säure iſt ſehr flüchtig, ſie hat einen ſchweflichten, ſtechenden und erſtickenden Geruch; ſie verändert ſich ſchnell an der Luft, und die Luft ſelbſt ihren Dämpfen ausgeſetzt, wird ſchädlich, indem ſie ihren reſpirablen Antheil verliert.

Nach Prieſtley abſorbirt ſie ohne Schütteln mehr als ein gleiches Volumen von nitröſem Gas.

Derſelbe Naturforſcher hat beobachtet, nicht allein daß ſie in der Kälte gefriert, ſondern, was noch merkwürdiger iſt, daß ſie beym Gefrieren ihr flüchtiges Gas nicht fahren läßt, darin unterſcheidet ſie ſich von mit Luft-Säure (Kohlen-Säure) geſättigtem Waſſer, dieſes läßt die Kohlen-Säure fahren, wenn es gefriert. Die ſchweflichte Säure (unvollkommne Schwefel-Säure) in einem offenen Gefäße einer Temperatur von 6,6 Graden unter Null ausgeſetzt, gefror ſogleich durch und durch, ihr Geruch blieb ſehr ſtechend, und als das Eis geſchmolzen war, war das Waſſer noch ſehr ſtark mit dem Gas geſchwängert. Eben dies geſchah, als dieſe Säure unter einer mit Queckſilber geſperreten gläſernen Glocke der Kälte ausgeſetzt wurde; ſie verwandelte ſich augenblicklich in eine undurchſichtige Eismaſſe, und Waſſer, welches über dieſes Eis gegoſſen wurde, bildete um daſſelbe eine durchſichtige Kruſte von gewöhnlichem Eiſe, welches keine Spuren von dem gasartigen Ausfluſſe des andern Eiſes zeigte.

Obgleich die ſchweflichte Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) viel ſchwächer iſt, als die gewöhnliſo hat ſie doch eine viel merklichere Einwirkung auf die Farben. Wenn man eine gleiche Quantität von beyden Säuren in Violenſyrup, Lackmuß-Tinktur, Cochenille,

oder

oder Blauholz-Infuſum gießt, ſo wird diejenige Farbe, worin man die ſchweflichte Säure gethan hat, viel mehr verändert als die andere: „dies geht ſo weit, (ſagt Macquer) „daß ſie die meiſten Farben zerſtört und zerfrißt, „und ſie am Ende verſchwinden macht; und es iſt ſehr „merkwürdig, daß die vollkommene Schwefel-Säure einige von dieſen Farben und insbeſondere die der Roſen „wieder zum Vorſchein bringt.“ Wir werden an einem andern Orte ſehen, daß die dephlogiſtiſirte (überſaure Salz-Säure) dieſe Eigenſchaft, die Farben zu zerſtören, in einem noch weit höhern Grade beſitze; und da man jetzt bewieſen hat, daß dieſe Säure mit Lebensluft (Baſis, Sauerſtoff) überladen iſt ſo ſcheint es ſehr natürlich, mit Berthollet zu ſchließen, daß dieſe Eigenſchaft beſonders der Lebensluft zukomme, (ſiehe Königs-Säure). Inzwiſchen hier ſieht man eben dieſelbe Wirkung von einer Subſtanz, die an eben demſelben Princip Mangel leidet, woran die andere einen Ueberſchuß hat; wird denn dieſelbe Wirkung durch zwey verſchiedene Urſachen hervorgebracht? die Möglichkeit will ich nicht leugnen; es iſt aber eben ſo möglich, und ſogar wahrſcheinlicher, daß ſie von einer und eben derſelben Urſach abhängt, die bis jetzt unſern Unterſuchungen entgangen iſt; ich wäre ſehr geneigt zu glauben, daß dies von dem Wärmeſtoff abhängt, der in der ſchweflichten Säure ſowohl, als in der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure in bemerkbarer Quantität vorhanden oder vielmehr in denſelben angehäuft iſt, der Wärmeſtoff bringt ja unter mehreren andern Geſtalten ganz ähnliche Wirkungen hervor.

Die phlogiſtiſirte Schwefel-Säure (unvollkommene Schwefel-Säure) löſt die Erden und Alkalien auf; man

hat

hat ihre Verbindungen auch wenig unterſucht, weil ſie, wie Macquer ſagt, beſtändigen Veränderungen unterworfen iſt, und ſich, wenn man Verſuche damit anſtellen will, während der Auflöſung ſelbſt zerſetzt; dieſer große Chemiſt wünſchte inzwiſchen, daß man, dieſer Schwierigkeit ungeachtet, die Verſuche vervielfältigen möchte, weil bey einem ſo wichtigen Gegenſtande auch ungefähre Reſultate einen großen Werth haben; man wird aber mehr als ungefähre Reſultate erhalten, wenn man Scheele's ſinnreiche Methode anwendet *). Ueber die Verbindungen ſelbſt uns hier einzulaſſen, würde zu weit führen, hier iſt es hinreichend zu bemerken, daß die Neutral- und Mittelſalze, welche die ſchweflichte Säure bildet, von denen ſehr verſchieden ſind, die die vollkommene Schwefel-Säure mit eben denſelben Baſen bildet, daß ſie ſich ſogar in der Geſtalt ihrer Cryſtalle von einander unterſcheiden; der natürliche Alaun in ſeidenartigen Fäden giebt davon ein auffallendes Beyſpiel, welches zugleich ſeinen Urſprung anzeigt. Der berühmte Leohnhardi rechnet ihn, ſo wie andere ähnliche Salze, zu den vulkaniſchen Produkten. Derſelbe Chemiſt verſichert, der ſchweflicht ſaure Kalk werde durch den Eſſig zerlegt. Prieſtley ſagt, nachdem er lange der Meynung geweſen, dieſe Säure ſey unfähig, irgend ein Metall mit Entwickelung von inflammablen Gas (Waſſerſtoff-Gas) aufzulöſen, habe er ſich überzeugt, daß dieſe Erſcheinung eben ſowohl, als bey der gewöhnlichen Säure ſtatt findet, (Fortſetzung der Verſuche ꝛc.). Bergman ſcheint daran zu zweifeln, und es iſt wahr, daß Prieſtley's Verfahrungsart die Gegenwart von etwas nicht phlogiſtiſir-
[illegible] ter

*) Siehe Seite 190.

ter (vollkommner) Säure vermuthen laſſen kann. Bergmans Zweifel gründet ſich darauf, daß die Metalle erſt dann aufgelöſet werden, wenn ſie einen Theil ihres Phlogiſtons verloren haben, und man ſieht leicht ein, daß eine mit Phlogiſton geſättigte Säure nicht ſehr geſchickt iſt, ihnen Phlogiſton zu rauben. Man würde denſelben Schluß aus Lavoiſiers Grundſatz ziehen, daß die Metalle nur dadurch auflößlich werden, daß ſie gleich anfangs einen Antheil Sauerſtoff annehmen, denn die ſchweflichte Säure kann dasjenige Princip nicht hergeben, woran ſie ſelbſt ſo arm iſt. Nach unſerm Syſtem hat der Schluß noch mehr Gewicht, denn ihm zufolge findet hier eine bloße Auswechſelung der Beſtandtheile ſtatt, welche durch die Wirkung zweyer Urſachen bewerkſtelliget wird.

Die Thatſachen ſtimmen mit dieſer Theorie ziemlich genau überein: den Zink ausgenommen, der nach Bergman in ein weißes in der Schwefel- und Salz-Säure unauflößliches Pulver verwandelt wird, werden wenige Metalle merklich durch die ſchweflichte Säure angegriffen; ſie läßt an dem Kupfer keine Spur eines Angriffs zurück. Ich würde mich indeß nicht wundern, wenn ſie mit Hülfe der Zeit und der Wärme auf der Oberfläche mancher unvollkommenen Metalle, die, wie das Eiſen, eine große Verwandtſchaft zum Schwefel haben, eine geringe Veränderung hervorbrächte, und in dieſem Fall wäre das Entſtehen von etwas inflammablen Gas (Waſſerſtoff-Gas) meiner Hypotheſe nicht zuwider. Dieſe Hypotheſe beſtätiget ſich umgekehrt durch die ſchnelle Auflöſung ſolcher Metalle in ſchweflicher Säure, die in ſo hohem Grade verkalket ſind, daß die mächtigſten

Säu-

Säuren ſich nur alsdann mit ihnen verbinden, wenn man ihnen etwas Phlogiſton wieder gegeben, oder in die Auflöſung ſolche Körper gebracht hat, die fähig ſind, Brennbares herzugeben. So löſt unſere Säure ſehr leicht die Eiſenkalke, Zinkblumen und den ſchwarzen Braunſteinkalk auf. Das Phlogiſton, welches dieſen Kalken zum Aneignungsmittel dient, wird durch dieſe Kalke auf dieſelbe Art, und ohne größern Ueberſchuß gebunden, als wenn man ihre Könige in der gewöhnlichen Schwefel-Säure aufgelöſt hätte, die Salze, die daraus entſtehen, ſind von den metalliſchen Vitriolen (ſchwefelſauren Metallen) nicht verſchieden, und ſie ſind nicht mehr als dieſe geneigt ſich zu verändern.

Bergman hat die Verwandtſchaften dieſer Säure mit den Baſen auf naſſem Wege in eben derſelben Ordnung angegeben, als für die gewöhnliche Schwefel-Säure, (ſiehe Seite 126). Er hat in der That gefunden, daß die feuerbeſtändigen cauſtiſchen Alkalien und der reine Kalk das flüchtige Alkali verdrängen, und daß die Auflöſung der ſchweflicht ſauren Bitter-Erde durch Kalkwaſſer getrübt wurde, er hat ſeine Verſuche nicht weiter fortgeſetzt, und ſcheint zu wünſchen, man möchte die Ordnung, worin die andern Baſen auf einander folgen, eben ſo beſtimmen.

Dieſe Säure iſt zu flüchtig, als daß man ihre Verwandtſchaften auf trocknem Wege unterſuchen könnte. Was ihr Verhältniß zu den andern Säuren betrifft, ſo iſt ſie weit entfernt, den Rang der gewöhnlichen Schwefel-Säure zu behaupten. Sie tritt die Alkalien und die Erden andern Säuren aller drey Reiche ab; blos die Luft-Säure (Kohlen-Säure) und die Berlinerblau-

Säure

Säure machen hiervon eine Ausnahme, dieſen raubt die ſchweflichte Säure dieſe Baſen.

Bergman hat in den Colonnen dieſer Baſen die ſchweflichte Säure vor der phlogiſtiſirten (unvollkommnen) Salpeter-Säure geſetzt, und dies iſt freylich wohl die Ordnung, die die Analogie angiebt; da er aber nicht ſagt, daß er Verſuche unternommen hat, um ſich davon zu verſichern, ſo will ich blos ſeine Grundſätze annehmen und dem Leſer anrathen, ſein Urtheil ſo lange zurück zu halten, bis die Frage durch Beobachtungen entſchieden ſey.

Man hat die Wirkung der ſchweflichten Säure auf die Oele nicht unterſucht, es iſt wahrſcheinlich, daß ſie von der dieſer Säure im gasförmigen oder trockenen Zuſtande wenig verſchieden iſt.

---

4. Hauptſtück.

Von der Verbindung der Schwefel-Säure mit den andern mineraliſchen Säuren.

I.

Verbindung der Schwefel-Säure mit der Salpeter-Säure.

Dieſe Verbindung geſchieht dadurch, daß man bloß concentrirte Schwefel-Säure mit Salpeter-Säure zuſammengießt *). Baumé hat bemerkt, daß, wenn die leztere rauchend iſt, ſie augenblicklich viel von ihrer Farbe verliert, und daß die Dämpfe, die ſie ausſtößt, jezt beynahe weiß ſind, da ſie vorher roth waren. Wenn die Salpeter-Säure wenig concentrirt und nicht phlogiſtiſirt war, ſo giebt die Miſchung nichts deſto weniger Dämpfe, die immer etwas ſchweflicht riechen. Die Wärme, die man bemerkt, wird aus dem Waſſer frey, welches ſich mit der Schwefel-Säure verbindet; dies bewieſe

*) Keir hat beobachtet, daß dieſe Vermiſchung, ſo wie auch die Auflöſung des Salpeters in der Schwefel-Säure, das Silber auflößt, er giebt dieſer Verbindung, die wahrſcheinlich eine überſaure Schwefel-Säure iſt, den Namen Königknnen-Waſſer.

bewieſe zur Noth, daß es mehr das Waſſer als die Säure iſt, welches Wärmeſtoff fahren läßt, und daß das Waſſer mehr davon verliert, wenn es ſich mit der Schwefel-Säure, als wenn es ſich mit der Salpeter-Säure verbindet.

Tillet und d'Arcet haben in goldenen Tüten eine Flüſſigkeit kochen laſſen, die aus einem Theile Schwefel-Säure und aus einem Theil Salpeter-Säure beſtand, und ſie haben bemerkt, daß unter dieſen Umſtänden die Salpeter-Säure mehr Macht bekömmt, vermittelſt des Kochens das Gold anzugreifen. Siehe Salpeter-Säure.

Man weiß auch, daß die fetten Oele ſich vermittelſt der Salpeter-Säure nur alsdann entzünden laſſen, wenn man letzterer Schwefel-Säure zugeſetzt hat. Siehe Salpeter-Säure. Aller Wahrſcheinlichkeit nach bildet ſich unter dieſen Umſtänden keine neue ſaure Zuſammenſetzung, es ſcheint, daß die Schwefel-Säure ſich blos des Waſſers der Salpeter-Säure bemächtiget, und ihr ſo einen Grad der Concentration giebt, den man auf keine andre Weiſe erhalten kann.

Wenn man, ſagt Wenzel, ein wenig Schwefel-Säure mit einem Stück Reguliniſchen Spießglanz in einen Kolben thut, und ſo lange Salpeter-Säure hinzutröpfelt, bis man ſieht, daß das Halb-Metall angegriffen wird, und nun den Kolben in das Sandbad ſetzt, ſo wird der Spießglanz, welcher in keinen von beyden Säuren einzeln genommen, auflößlich iſt, ſich ſchnell mit lebhaftem Brauſen auflöſen, (Lehre von der Verwandtſchaft ꝛc. Seite 18. ; übrigens ſchlägt ſich immer ein Theil des Metalls in Form eines weißen Pulvers nieder, auch wird die Auflöſung durch das Waſſer zerſetzt.

Die

Dieſe gemiſchte Säure löſt ebenfalls den Zink, das Eiſen, das Kupfer, den Wismuth und ſogar das Silber auf, wenn ſie gehörig verdünnt iſt und man die Wärme zu Hülfe nimmt; das Bley greift ſie nicht an, die Schwefel-Säure müßte denn in zu geringer Quantität darin vorhanden ſeyn. Das Zinn verwandelt ſie gröſtentheils in Kalk, mit dem Queckſilber und dem Arſenik-König hat es ohngefähr dieſelbe Bewandniß.

Es iſt nicht zu verwundern, daß die beyden vereinigten Säuren alle diejenigen Subſtanzen auflöſen, die jede einzeln genommen auflöſen kann. Wenzel bemerkt aber, daß die meiſten Metalle ſich darin eben ſo, wie im Königswaſſer in Kalk niederſchlagen, da doch die Auflöſung vollſtändig ſeyn würde, wenn das zuſammengeſetzte Auflöſungsmittel hier nicht anders wirkte, als jede Säure einzeln genommen. Die Chemiſten wiſſen jetzt, daß dieſer Niederſchlag unmittelbar von der zu großen Verkalkung des Metalls herrührt; es ſcheint mir aber nicht leicht zu erklären, warum dieſe Verkaltung bey der gemiſchten Säure weiter getrieben wird, als bey jeder einzelnen.

2.

Verbindung der Schwefel-Säure mit der Salz-Säure.

Dieſe Verbindung geſchieht, wie die vorhergehende, durch bloßes Zuſammengießen, wenn die Säuren nur etwas concentrirt ſind, ſo iſt das Aufbrauſen mit der Salz-Säure viel heftiger; ich habe einmahl geſehen, daß der Stöpſel einer Flaſche, die nur bis zum Viertel gefüllt

 war,

war, bis zur Decke geſchleudert wurde. Ein Monat nach geſchehener Miſchung ſchießt noch beym Oefnen der Flaſche ein Strom eines ſichtbaren Dampfes, oder vielmehr eines warmen Rauches, aus derſelben; und der Stöpſel mag auch noch ſo gut ſchließen, ſo ſammlet ſich in der Vertiefung zwiſchen dem Stöpſel und dem Rande der Flaſche eine ſaure Flüſſigkeit an, und zwar manchmahl in ſolcher Quantität, daß ſie an der Flaſche lang herunter läuft. Nach meiner Meinung müſſen alle dieſe Erfolge einzig und allein der Einwirkung der Schwefel-Säure auf das Waſſer der Salz-Säure zugeſchrieben werden; letztere wird beynahe in trockenem Zuſtande verſetzt, die Wärme, die bey der Verbindung der Schwefel-Säure mit dem Waſſer frey wird, macht ſie gasförmig; es iſt demnach leicht zu begreifen, warum man ſchwache Salz-Säure um den Stöpſel herum findet, dieſe entſtehet aus dem Gas, welches ſich mit der Feuchtigkeit der Luft ſättiget. Es iſt auch begreiflich, daß dieſe Säure auf mehrere Körper heftiger wirken kann als gewöhnliche Salz-Säure; man bemerkt ungefähr daſſelbe bey dieſer Säure in Gasgeſtalt, und dies Verfahren kann bey manchen Verſuchen vortheilhaft ſeyn.

Baumé führt nach Boerhaawe an, daß eine geringere Quantität Salz-Säure die concentrirte Schwefel-Säure in eiſigte Säure verwandelt, (2 Theil, Seite 578). Es wäre ein ſehr auffallendes Phänomen, wenn dieſe letztere durch die Salz-Säure ihres Waſſers beraubt werden könnte, mir iſt der Verſuch nicht gelungen; einmahl habe ich blos augenblicklich eine ſchöne Cryſtalliſation in ſeidenartigen Fäden erhalten, die den Boden der Flaſche bedeckten; ſie beſtanden aus ſalzſaurem Zinn,

welches

welches die Salz-Säure enthalten hatte, und die ſchnelle Criſtalliſation kam daher, daß die Schwefel-Säure der Auflöſung das Waſſer entzogen hatte. Der berühmte Bergman ſagt, er habe ſich mit Vortheil der Miſchung aus Schwefel und Salz-Säure zur Analyſe eines zinnhaltigen Minerals bedient, welches weder durch die einzelnen mineraliſchen Säuren, noch durch die Königs-Säure angegriffen wurde. Zu dieſer Abſicht zerſtößt man erſt das Mineral zu feinem Pulver, man gießt concentrirte Schwefel-Säure darüber, und läßt es einige Stunden bey großer Hitze digeriren. Man ſetzt hernach, unter beſtändigem Umrühren des Gemenges etwas Salz-Säure zu, wobey man ein mit Wärme begleitetes Aufbrauſen ſpürt; eine Stunde nachher ſetzt man Waſſer zu, und wenn es ſich geſetzt hat, gießt man die Flüſſigkeit klar ab. Wenn man dieſe Operation wiederhohlt, ſo bleibt am Ende nichts zurück, als die unauflößliche Bergart. Bergman nimmt hier eine Vereinigung der auflöſenden Kräfte beyder Säuren an, inzwiſchen ſcheint er die Hauptwirkung dem gasförmigen Zuſtande der Salz-Säure zuzuſchreiben, (XXIV. §. 10.).

Wenn man, ſagt Wenzel, reines Zinn in Schwefel-Säure thut, und ſo lange Salz-Säure zugießt, bis das Zinn angegriffen wird; und alsdann das Gefäß in das Sandbad ſetzt, ſo erhält man eine klare Auflöſung, die ſich nicht trübt, wenn man ſie auch mit vielem diſtillirtem Waſſer verdünnt. Wenn die Säuren ſehr concentrirt waren, ſo wird ein großer Theil des Zinns blos verkalkt, wenn man aber nach beendigter Auflöſung etwas Waſſer zuſetzt, ſo wird der ganze Präcipitat augenblicklich wieder aufgelöſt. Dieſelben Erſcheinungen finden

 ſtatt,

ſtatt, wenn man ſtatt der Salz-Säure gewöhnlichen Salmiak in die Schwefel-Säure thut.

Nach denſelben Chemiſten wird der Wißmuth, der in ſeinem metalliſchen Zuſtande von der Salz-Säure, nur wenn ſie ſehr concentrirt iſt, und von der Schwefel-Säure nur bey der Diſtillation aufgelöſt wird, von dieſem Gemenge ſehr leicht aufgelöſt, und man kann die Auflöſung mit ſo vielem Waſſer verdünnen, als man will, ohne den geringſten Präcipitat zu erhalten. Wenn man auf das Magiſterium Wismuthii (der Niederſchlag welcher entſteht wenn man die ſalz-ſaure Auflöſung des Wißmuths mit Waſſer verdünnet) Schwefel-Säure gießt, wird es gleich wieder aufgelöſt, und die Auflöſung wird durch hinzugeſetztes Waſſer nicht wieder getrübt. Wenzel erklärt dieſe Erſcheinung folgendermaßen, der Wißmuthkalk, ſagt er, behält, des wiederhohlten Ausſüßens ungeachtet, immer etwas Säure, wenn man nun Schwefel-Säure darüber gießt, ſo bildet ſich unſer zuſammengeſetztes Auflöſungsmittel; es iſt aber wahrſcheinlich nur der Ueberſchuß der Säure, der in dieſem Fall eine bleibende Auflöſung bewirkt.

Wenzel hat auch die Wirkung dieſes Auflöſungsmittels auf den metalliſchen Spießglanz verſucht, und gefunden, daß es denſelben völlig auflöſe. Die Auflöſung kann bis zu einem gewiſſen Grade mit Waſſer verdünnt werden, ohne ſich zu trüben; ſetzt man aber mehr Waſſer zu, ſo fällt der Spießglanz in einem grauen Pulver zu Boden. Hinzugeſezte Schwefel-Säure macht dieſen Principitat verſchwinden, und man muß um ſo viel mehr Säure hinzuſetzen, jemehr die Auflöſung mit Waſſer verdünnt war.

Das

Das Algaroth-Pulver, oder der Niederſchlag, der in der ſalz-ſauren Spießglanzauflöſung entſteht, wenn man ſie mit Waſſer verdünnt, löſt ſich auch in der Schwefel-Säure vollkommen auf, welches Wenzel wieder dem zuſammengeſetzten Auflöſungsmittel zuſchreibt; und es iſt gewiß, daß dieſer Präcipitat etwas Salz-Säure zurückbehält, wenn er nicht mit einer Auflöſung von kohlenſaurem Pflanzen-Alkali gewaſchen worden; es bleibt aber nicht weniger gewiß, daß der Ueberſchuß der Säure immer die wahre Urſach der Auflöſung iſt. Man ſieht hieraus, daß die vortheilhafteſte Anwendung von dieſem zuſammengeſetzten Auflöſungsmittel darin beſtehet, daß man ſie zur Analyſe ſolcher Subſtanzen anwendet, die den gewöhnlichen Säuren widerſtehen. Es ſcheint mir ziemlich wahrſcheinlich, daß ſich die Salz-Säure im letztern ohngefähr in eben dem Zuſtande befindet, wie im Goldcäment-Pulver (Cément royal). Man könnte alſo verſuchen, dieſe Art von Scheidung auf naſſem Wege zu vervollkommnen, ſie würde alsdann eben ſo bequem und vortheilhaft werden, als ſie jetzt mühſam und unvollſtändig iſt.

Crell hat eben in einem im Journal de Physique, Oktober 1785, befindlichen Briefe angekündiget *), daß, wenn man Schwefel-Säure über Braunſtein diſtillirt, man eine Säure erhält, die für ſich allein das Gold, das Silber und das Queckſilber leicht auflöſet. Die Verſuche, die ich mit der Schwefel-Säure über Braunſtein diſtillirt unternommen und im vorigen Hauptſtück erzählt habe, gaben mir Gelegenheit, zu beobachten, daß ſich bey

 dieſer

*) Dieſe Verſuche ſind nicht von Crell, ſondern von Weſtrumb angeſtellet worden, obſchon ſie bisher noch keinen andern Chemiſten haben gelingen wollen.

dieſer Operation viel Lebensluft (Sauerſtoff=Gas) entbindet, und ſich ein Geruch verbreitet, der dem der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz=Säure nahe kömmt; was Scheele von der Auflöſung des Goldes in der überſauren Salz=Säure bekannt gemacht hat, kann wohl eine Einwirkung des Braunſteins auf das Gold vermuthen laſſen; ich hätte aber nicht geglaubt, daß Schwefel=Säure, blos über Braunſtein diſtillirt, das Gold ohne unmittelbare Berührung des Halbmetalls auflöſen könnte.

Dieſe wichtige Erſcheinung ſcheint mir ſich der Auflöſung durch Zuſammenwirkung zweyer Kräfte, oder einer zuſammengeſetzten Säure zu nähern, es ſey nun, daß etwas Braunſteinkalk mit übergeriſſen werde, und in den Zuſtand der Säure oder in einen der Säure nahe kommenden Zuſtand übergehe, und ſo fähig werde auf das Gold zu wirken, wie der Zinkalk, oder daß die Thätigkeit der Schwefel=Säure blos durch die Gegenwart des Sauerſtoffs erhöhet werde. Um dieſe Muthmaßung zu beſtätigen, wäre es gut zu unterſuchen, 1° ob die Schwefel=Säure nicht in der That etwas Braunſteinkalk mit überreißt, wie dies bey der Salz=Säure der Fall iſt; 2° ob die bloß mit Lebensluft geſchwängerte Schwefel=Säure nicht auch, wenigſtens mit Beyhülfe der Wärme, auf das Gold einige Wirkung äußert.

II. Abſchnitt. Von der Salpeter-Säure.

1. Hauptſtück. Von der vollkommnen Salpeter-Säure.

Wenn die Wahrheit einmahl in der allgemeinen Meinung den Irrthum verdrängt hat, ſo verachtet die Wiſſenſchaft, die dieſe Wahrheit lehrt, den analytiſchen Weg, der zu derſelben geführt hat; ſie ſtellt mit dreiſter Stirn Grundſätze auf, denen man nicht wiederſprechen darf, und die Beweiſe werden in keiner andern Ordnung aufgeführt, als in derjenigen, in welcher ſich die Folgerungen aus erwieſenen Sätzen ziehen laſſen. Wenn die Chemie das Ziel erreicht haben wird, welchem ſie jetzt mit ſo vielem Glücke zueilt, wenn ihr Licht mit der Zeit auch in diejenigen Laboratorien eingedrungen ſeyn wird, wo man bis jetzo nichts weiter als die Formeln der Alten kennt, ſo wird der Schriftſteller, der es unternimmt, die Natur der Salpeter-Säure zu erklären, und ihre Eigenſchaften zu entwickeln, mit ſichern Schritten auf einem gebahnteren Wege fortgehen können.

Er wird gleich die Aufmerkſamkeit des Leſers auf das logiſch ſimpelſte, nach unſerer chemiſchen Lehrart aber ſehr zuſammengeſetzte Princip leiten, nehmlich auf die ſäurefähige Baſis der Salpeter-Säure, und dieſe wird er

in allen ihren Verbindungen und doppelten Verbindungen erfolgen.

Er wird ihre weſentlichſten Verbindungen der Reihe nach betrachten und folgende Tabelle entwerfen.

Salpeter-ſaure Baſis verbunden mit Phlogiſton bildet nitröſes Gas

mit	Lebensluft (Baſis) Waſſer	Salpeter-Säure
mit	Lebensluft (Baſis) Waſſer Phlogiſton	phlogiſtiſirte Salpeter-Säure
mit	Lebensluft (Baſis) Waſſer Pflanzen-Alkali	Salpeter
mit	Lebensluft (Baſis) Waſſer Pflanzen-Alkali Phlogiſton	phlogiſtiſirten Salpeter *)

Und

*) Lavoiſier würde dieſe Tabelle ſo entwerfen:

20½ Theil ſalpeter-ſaure Baſis mit 43½ Theile Sauerſtoff bildet nitröſes Gas

mit	79½ Theile Sauerſtoff und Waſſer	vollkommene Salpeter-Säure
mit	mehr als 43½, aber weniger als 79½ Theile Sauerſtoff und Waſſer	unvollkommene Salpeter-Säure
mit	79½ Theile Sauerſtoff Waſſer Pflanzen-Alkali	Salpeter
mit	mehr als 43½ aber weniger als 78½ Theil Sauerſtoff und Waſſer	unvollkommen ſalpeterſaures Pflanzen-Alkali.

Richter

Und aus dieſer ſimpeln Darſtellung wird die Erklärung aller der Phänomene fließen, die dieſer Grundſtoff nach ſeinen verſchiedenen Verbindungen modificirt, darbiethet. Dieſe Syntheſis aber könnte mancher für einen von den phyſikaliſchen Romanen halten, die in unſerm philoſophiſchen Jahrhundert zu nichts nutzen, als diejenigen zu unterhalten, deren Glauben ſo viel iſt als wiſſen, und die bey dem Unterricht desjenigen, den ſie zum Führer gewählt haben, mehr Glauben als Urtheilskraft mitbringen. Der Leſer mag zu dieſer Tabelle zurückkehren, wenn er, nach Beendigung dieſes Hauptſtücks, die allgemeine Ueberſicht der Thatſachen hat, die dabey zum Grunde liegen; wir gehen nach der analytiſchen Methode weiter.

§. 1.

Von der Zeit, wo man dieſe Säure gekannt hat.

Die Salpeter-Säure, (auch Scheidewaſſer und Salpetergeiſt genannt) findet ihre Stelle unter den mineraliſchen Säuren gleich nach der Schwefel-Säure, das heißt, ſie iſt der Kraft nach die zweyte; man zieht ſie aus dem Salpeter.

Man iſt nicht immer über die Frage einig geweſen, ob die Alten den Salpeter gekannt haben; mehrere haben behauptet, das nitrum des Plinius ſey daſſelbe Salz als unſer Salpeter; aber Michaelis hat gezeigt, daß es bloß

Richter würde blos noch das Phlogiſton (den Lichtſtoff) als einen Beſtandtheil der unvollkommenen Salpeter-Säure und des nitröſen Gas mit anführen.

bloß ein mehr oder weniger grobes Mineral-Alkali geweſen ſey, und in der That braucht man nur einen Blick auf die Beſchreibung zu werfen, die uns dieſer Naturforſcher davon macht um zu erkennen, daß ſie keinesweges auf den Salpeter der neuern paßt; es bedarf keines andern Beweiſes, als beyder folgenden Stellen: Uritur in teſta opertum ne exultet, alias igni non exſilit nitrum, . . . ſal nitrum ſulphuri concoctum in lapidem vertitur, (Plinius, lib. 21.) Die erſte Meinung gründet ſich darauf, daß Plinius auch von einem bearbeiteten nitrum redet, der aus Egypten kömmt: nitriaria Egypti circa Naucratin et Memphim. Es iſt gewiß, daß ſich der Salpeter an mehreren Orten findet; ſowohl an den trokkenen Orten, wo der Nil nicht hinkömmt (ſagt Galland Journal des Savans, 1685, Seite 177) als an denjenigen, die durch ſeine Ueberſchwemmungen erreicht werden; es wäre demnach keinesweges wunderbar, wenn dieſes in Egypten gefundene Salz eben derſelbe Salpeter geweſen wäre, woraus man jetzt Pulver macht; man muß ſich ſogar wundern, daß dieſes Salz, welches ſich damals ſowohl als heut zu Tage bildete, und, durch die Trockniß des Climas begünſtigt, die Erde mit ſeiner Effloreszens bedeckte, nicht die Aufmerkſamkeit der Einwohner durch irgend eine von ſeinen charakteriſtiſchen Eigenſchaften auf ſich gezogen habe. Plinius ſagt aber, indem er von Salze redet, welches man an eben demſelben Orte fand: Faciunt ex his vaſa, nec non frequenter liquatum cum ſulphure coquentes in carbonibus, man kann demnach weiter nichts ſchließen, als daß Plinius den wahren Salpeter nicht gekannt hat, und daß er über dieſen aus Egypten kommenden Salzen eben

ſo

ſo unzuverläſſige Nachrichten nachgeſchrieben habe, als diejenigen ſind, die man in unſern chemiſchen Lehrbüchern lange über den aus Indien kommenden Borax, nachgeſchrieben hat. Was Agricola ſagt, iſt nicht deutlicher; in ſeinem Buche über die Natur der Foſſilien ſchreibt er Stellen aus den Plinius ab; in ſeiner Abhandlung von den Metallen ſchildert er die Salpetergruben (nitrières) Egyptens nach ſeiner Einbildungskraft, ungefähr wie unſere ſalzigten Moräſte, tales eſſe congitio; und indem er von denen zum Glasmachen gebrauchten Salzen redet, ſetzt er ſie in derſelben Claſſe mit dem weißen durchſichtigen gegrabenen Salze, und demjenigen, welches man aus der Aſche gewinnt; welches eher auf das Natron als auf den Salpeter paßt. Man kann nicht ohne Erſtaunen ſehen, daß ein Schriftſteller, der zu Anfange des 16ten Jahrhunderts ſchrieb, dieſe Salze ſo durcheinander wirft, da man verſichert, daß Barthold Schwarz im Jahre 1380 die Venetianer die Zuſammenſetzung des Pulvers gelehrt hatte, denn in den Regiſtern der Rechnungskammer zu Paris geſchieht im Jahre 1338 von Summen Erwähnung, die durch Barthelemy Drach, damahligen Krieges=Schatzmeiſter, für Pulver ausgezahlt worden ſind (Ducange beym Artikel Bombarde), und da ſogar Roger Bacon ſchon im Jahre 1621 ſchrieb, man könne durch ein Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohlen den Donner nachahmen. So gehörten vor Erfindung der Buchdruckerey Jahrhunderte dazu, um die Kenntniß ſogar von ſolchen Erſcheinungen zu verbreiten, die auf die Sinne einen unauslöſchlichen Eindruck machen.

Man

Man ſchreibt dem Baſilius Valentin die Ehre zu, zuerſt die Salpeter-Säure deſtillirt zu haben, er gab ihr den Namen Salpeter-Waſſer, ob er gleich, um ſie zu erhalten, ein Gemenge von dieſem Salze mit drey Theilen Töpferthon in die Retorte that. Inzwiſchen hatte Raymund Lullius lange vorher dieſe Operation unternommen. Glauber iſt der erſte geweſen, der die Schwefel-Säure anwendete, um die Salpeter-Säure concentrirter zu erhalten.

Jedesmahl, daß es den Chemiſten gelang, irgend einen Beſtandtheil eines zuſammengeſetzten Körpers getrennt darzuſtellen, ermangelte man nicht zu ſagen, es ſey ein Produkt der Kunſt; noch im Jahre 1709 behauptete Schelhammer (de nitro cum veterum tum noſtro commentatio), daß die Salpeter-Säure im Salpeter nicht präexiſtire, ſondern daß dieſelbe, während der vermeintlichen Analyſe, durch die Gewalt des Feuers erzeugt werde. Mehrere ſagen in unſern Zeiten daſſelbe von der Zucker-Säure, der Fett-Säure ꝛc., und wenn man es bey dieſen Säuren deswegen nicht mehr wird einwenden können, weil die Identität des präexiſtirenden Princips durch zu häufige Operationen augenſcheinlich dargethan ſeyn wird, ſo wird man eben daſſelbe von irgend einer neuern Entdeckung ſagen. Es ſcheint, daß diejenigen, die mit den andern nicht gleichen Schritt halten können, ihnen Zweifel in den Weg werfen, um ihren Fortſchritten Einhalt zu thun. Wenn es manchmahl vernünftig iſt, zu zweifeln, ſo iſt doch der Skepticismus meiſtentheils nur ein Mittel, gelehrt zu ſcheinen, welches unſere Eitelkeit befriedigt, ohne daß wir nöthig hätten, unſere Trägheit zu überwinden.

Nachdem ich ein Wort von der Geſchichte der Entdeckung der Salpeter-Säure geſagt habe, gehe ich zur Auseinanderſetzung der Operationen über, der man ſich heut zu Tage bedient, um ſie zu erhalten.

Da der Salpeter häufig im Handel vorkömmt, ſo wendet man dieſen bey Bereitung derſelben an; es muß aber gezeigt werden, wie derſelbe bereitet wird, damit man von ſeinem Urſprunge und ſeinen Eigenſchaften urtheilen könne.

§. 2.

Von den Orten, wo der Salpeter gefunden wird.

Der Salpeter, den man noch heut zu Tage in ſo großen Quantitäten aus Indien erhält, kommt daſelbſt wahrſcheinlich von Natur in größern Maſſen vor, und erfordert weniger Kunſt und weniger Arbeit, als derjenige, der in europäiſchen Fabriken bereitet wird. Schelhamer verſichert, daß die Flotte der oſtindiſchen Compagnie im Jahre 1706, 2175870 ℔ Salpeter nach Holland brachte. Wenn man den Nachrichten einiger Reiſenden trauen darf, ſo gebrauchen die Indianer nie Aſche bey ihrer Fabrikation, welches beweiſet, daß bey ihnen der Salpeter mit alkaliſcher Baſis ganz gebildet vorkommt; ſo wie man ihn auch bey uns, nur in geringer Quantität, in Form einer cryſtalliniſchen Effloreſzenz, unter dem Namen Kehr-Salpeter findet. Man bemerkt ihn auf den brach liegenden Feldern, wie ein Reif oder zarter Schnee. Die Einwohner weichen dieſe Erde in Gruben, worin ſie Waſſer leiten, ein, wenn ſie glau-

ben,

ben, daß das Waſſer hinreichend mit Salpeter geſchwängert iſt, bringen ſie es in eine andere Grube, wo ſich die Lauge durch Verdunſten verdichten muß; nachher kochen ſie ſelbige in Keſſeln, und gießen ſie in irdene Töpfe, in welchen ſich die Cryſtalle bilden.

Vor nicht langer Zeit hat Dombey auf den Küſten des ſtillen Meeres, ohnweit Lima, auf ſolchen Feldern, die zur Weide dienen, und nichts als Gras tragen, eine ſo große Quantität Salpeter bemerkt, daß man ihn mit der Schaufel hätte ſammeln können. Dieſer Naturforſcher bemerkt bey dieſer Gelegenheit, daß es zu Lima nie regne (Journal de Phyſ. Tom. XV. p. 212). Talbot Dillen erzählt in ſeiner Reiſe nach Spanien, daß der dritte Theil aller Felder, und in den mittäglichen Provinzen aller Staub auf den Wegen ganz gebildeten Salpeter enthalte, daß die Einwohner, um ſelbigen zu gewinnen, die Erde, im Winter und im Frühjahr zwey oder dreymahl ackern, im Auguſtmonat ſchütten ſie ſelbige in Haufen von zwanzig bis dreyßig Fuß hoch auf, nachher füllen ſie damit eine Reihe von koniſchen, unten mit einem Loche verſehenen Gefäßen, dies Loch bedecken ſie mit Gras, damit das auf die Erde gegoſſene Waſſer ſich nur langſam durchziehe; nachher verdunſten ſie dieſe Lauge in Keſſeln, und ſtellen ſie in Zobern zum Criſtalliſiren hin; nachdem ſie ungefähr $\frac{40}{100}$ Theile Kochſalz abgeſchieden haben, welches während des Kochens von ſelbſt zu Boden fällt; manchmahl bedecken ſie ihre koniſchen Gefäße mit etwas Aſche, meiſtentheils aber gebrauchen ſie ſolche nicht; Talbot und Bowles ſagen dieſerhalb, Spanien allein könnte ohne Hülfe eines Alkali die ganze Welt mit Salpeter verſehen.

Da

Da der einmahl gebildete Salpeter der Zerſetzung eben ſo gut widerſtehet, als das Kochſalz, ſo ſollte man meinen, er müßte öfter, und in ziemlich großen Quantitäten in ſolchen Wäſſern vorkommen, die über ſalpeterhaltige Erdſchichten geſtrichen ſind; inzwiſchen iſt er doch in ſolchen bis jetzo nur in kleinen Quantitäten vorgekommen. Scopoli in ſeinen Noten zu Macquer Wörterbuch (Artikel Salpeter) führt eine Quelle an, die ſich in Ungarn am Fuße des Berges befindet, worauf das Schloß Bouda ſtehet, und die ſtündlich hundert Pfund ganz gebildeten Salpeter auswirft. Wenn dieſe Thatſache, die nicht anders als durch die Analyſe, die man von dieſem Waſſer herausgegeben hat, bekannt iſt, auch vollkommen beſtätiget wäre, ſo würde doch dies einzige Phänomen, die allgemeine Beobachtung nicht umſtoßen.

Der Salpeter, den man in Frankreich bereitet, wird aus ſolcher Erde gezogen, die man aus bedeckten, etwas feuchten, den Wohnungen der Menſchen und der Thiere nahe gelegenen Orten hohlt, wo man glaubt, daß ſich der Salpeter hat bilden können, ohne vom Waſſer aufgelöſt und fortgeführt zu werden. Wenn dies Salz etwas reichlich vorhanden iſt, ſo zeigt ſich ſeine Gegenwart durch eine leichte Effloreszenz. Man kann auch die ſalpeterhaltigen Erden an ihrem ſalzig kühlenden Geſchmack erkennen.

Die kalkartigen, lockern und poröſen Maſſen nehmen gern dieſes Salz auf; der Herzog de la Rochefoucault hat es in den Kreidegebirgen von Rocheguyon zwiſchen Mantes und Vernon, aber nur in den Höhlen und an der Oberfläche angetroffen. Er hat ſich verſichert, daß

das Innere des Gebirges, welches der Einwirkung der Luft nicht ausgeſetzt geweſen war, davon nichts enthielt.

Man ſucht auch durch Kunſt die Bildung des Salpeters zu befördern, indem man Haufen von ſchon ausgelaugter oder auch friſcher Erde aufwirft, und ſolche Subſtanzen damit verbindet, die man am geſchickteſten hält, durch ihre Zerſetzung beym Faulen, diejenigen Grundſtoffe zu liefern, aus welchen die Natur den Salpeter bildet, man feuchtet dieſe Haufen (die in der Kunſtſprache Pflanzen heißen) gehörig an, und diſponirt ſie ſo, daß ſie die Luft durchſtreichen kann. Es ſcheint, daß man zuerſt in Schweden und in Preußen Salpeter-Pflanzen in Geſtalt von Mauern oder Haufen, aus Kalk, Aſche, Wieſen-Erde und Schilf, ſchichtweiſe über einander gelegt, und vorher mit Urin oder mit Mutterlaugen getränkt, errichtet habe. Man ſchützt dieſe Pflanzen durch Dächer gegen den Regen, und begießt ſie von Zeit zu Zeit mit Miſtjauche oder Urin. W. Coxe liefert in ſeinen Briefen über die Schweiz eine ſehr intereſſante Beſchreibung von einer Art Salpeter-Hallen, die die Schäfer in den Cantons Appenzel und Glarus mit wenigen Koſten errichten, und welche ſie im Stande ſetzen, einen ziemlich beträchtlichen Salpeterhandel zu unterhalten, „ihre Viehſtälle, (ſagt er) die gewöhnlich auf dem Abhange der „Berge gebaut ſind, liegen nur auf der einen Seite mit „ihren Fußboden auf der Erde auf; die Seite des Gebäudes, die dem Eingange entgegen ſteht, iſt zwey bis „drey Fuß über den Boden erhoben, und wird an jeder „Ecke durch einen ſtarken Phal getragen, ſo daß der „Raum, der ſich zwiſchen dem Fußboden des Stalles und „Erde befindet, gänzlich der Luft ausgeſetzt iſt. In die-

„ſem

„ſem Raume macht man einen drey Fuß tiefen Graben, „der ihn ganz einnimmt. Die herausgegrabene Erde, „die gewöhnlich ſchwarz und fett, oder gar ganz thonar„tig iſt, wird durch eine ſandigte Erde erſetzt, die man ſo „locker als möglich läßt. Dieſe ſehr poröſe Erde wird „vom Urin des Viehes durchdrungen, läßt den blos wäſ„ſerigten Theil verdunſten, und befördert die Bildung „des Salpeters, wozu der Zutritt der Luft unumgäng„lich nothwendig iſt.

„Wenn der Stall zwey oder drey Jahre bewohnt ge„weſen iſt, ſo hat ſich ſchon ſo viel Salpeter gebildet, „daß es ſich der Mühe lohnt, den Graben auszuleeren, „und die Erde auszulaugen, welches auf die gewöhnliche „Art geſchiehet; nach dem Auslaugen wird die Erde an „der freyen Luft getrocknet und wieder in den Graben „geworfen. Man hat bemerkt, daß, wenn ſie einmahl „gebraucht worden iſt, ſie dadurch fähiger wird, die Bil„dung des Salpeters zu befördern, daß ſie alsdann eher „ausgelaugt werden kann, und eine verhältnißmäßig grö„ßere Quantität von dieſem Salze liefert. Gewöhnlich „kann man nach der erſten Erndte alle Jahr einerndten, „und es iſt nichts ſeltenes, daß in einem mäßig bewohn„ten Diſtrikt zu tauſend Pfund Salpeter erhalten wer„den. Die Lage der Berge gegen die Sonne hat einen „beträchtlichen Einfluß auf die Bildung dieſes Salzes, „die vortheilhafteſte iſt die nördliche, weil alsdann der „offenſte Theil der Grube einem ſtarken Luftzuge ausge„ſetzt iſt, welcher das Verdunſten befördert, ſelbige auch „der Sonnenwärme nicht ausgeſetzt iſt, welche die Bil„dung des Salzes hindert, indem ſie einige von den „Theilchen, die dazu erfordert werden, verflüchtigt.“

An verſchiedenen Orten Deutſchlands ſind die Bewohner verbunden, Mauern aus mit Stroh vermengter Erde aufzuführen, die nach einer gewiſſen Zeit, je nachdem Materialien und Laage beſchaffen ſind, mit Salpeter durchdrungen werden.

Die Engländer haben ſich auch zu verſchiedenen Zeiten damit beſchäftiget, in ihrem Lande Salpeter zu gewinnen, weil der oſtindiſche im Preiſe ſehr veränderlich iſt, und vorzüglich in Kriegszeiten ſteigt. Im Jahre 1627 wurde in allen Häuſern anbefohlen, den Urin der Menſchen, und ſo viel es ſich thun läßt, den der Thiere aufzuheben, er ſollte im Sommer alle 24 und im Winter alle 48 Stunden, durch die Leute des Jean Brooke und Thomas Ruſſel abgehohlt werden, die das Privilegium hatten, vermittelſt einer neuen Invention Salpeter zu fabriciren. Watſon, der dies in ſeinem Eſſay of Chymiſtry erzählt, ſagt, dies ſey zwar eine Unbequemlichkeit geweſen, aber doch nicht eine ſo große, als die, die daraus entſtand, daß man den Salpeter-Fabrikanten erlaubte, die Taubenſchläge, Ställe ꝛc. zu durchſuchen, eine Erlaubniß, die nur erſt im Jahre 1656 wiederrufen wurde. Nach Watſon hat man zur Fabrication des Salpeters verſchiedene Projecte gemacht; die Geſellſchaft zur Aufmunterung ꝛc. hat vom Jahre 1756 bis 1764 verſchiedene Prämien angekündigt, wozu ſich keiner gemeldet hat. Einige Privatleute hatten mit großen Unkoſten eine Salpeter-Fabrique errichtet, die ſie aufzugeben genöthiget waren, weil ihnen der Salpeter viermahl mehr koſtete, als derjenige, der aus Indien kömmt; ſo daß in England eine Salpeter-Fabrique nach der andern eingegangen iſt, und jetzt keine einzige mehr exiſtirt:

ſiſtirt: daran iſt theils der theure Lohn, theils das Klima ſelbſt, und vorzüglich der Mangel an Holzaſche ſchuld.

Seit einigen Jahren begünſtigt die franzöſiſche Regierung die Anlage der künſtlichen Salpeter-Fabriquen, in der wohlthätigen Abſicht, das Volk von der Unbequemlichkeit des Nachſuchens der Erde in den Häuſern zu befreyen, welches ſchon in den Fällen der perſönlichen Bewohnung aufgehoben iſt. Die Regie hat auf Befehl der Regierung eine Inſtruction verbreitet über die Art, Salpeter-Fabriquen anzulegen und ſie zu benutzen; der König trug im Jahre 1775 der Academie auf, einen außerordentlichen Preis für die Frage auszuſetzen, welches ſind die ſchnellſten und wohlfeilſten Mittel, in Frankreich eine größere Bildung des Salpeters und eine reichere Erndte deſſelben zu bewirken. Verſchiedene Privatleute, manche aus bloßem Ehrgeitz, andere aus Gewinnſucht, haben ſich bemüht, ihrem Vaterlande dieſe Vortheile zu verſchaffen. Der Anfang iſt ziemlich glücklich ausgefallen, vorzüglich an ſolchen Orten, wo man ſich von Alters her mit Salpeter durchdrungene Erde in Quantität verſchaffen konnte; aber man muß es geſtehen, und ich kann davon nach eigenen Erfahrungen reden, welche Mittel man noch bis jetzo angewandt hat, um die Nitrification zu befördern, ſo geſchieht ſie doch viel langſamer, als man es gehofft hatte, und es iſt für die Eigenthümer der exiſtirenden Salperer-Fabriquen ſehr zu wünſchen, daß über dieſe Materie ein neues Licht verbreitet werde, damit ſie ihre Fabrikation mit mehreren Vortheil als bisher fortſetzen könne.

Der vom König feſtgeſetzte Preis iſt vor zwey Jahren (geſchrieben 1786) ertheilt worden, bishero iſt bloß

ein Auszug von der gekrönten Preisſchrift erſchienen, ich werde Gelegenheit haben, von dieſer Schrift ſowohl, als von denen, die die zweyten Preiſe davon trugen, dasjenige zu ſagen, was ich aus Journälen davon weis, wenn ich vom theoretiſchen Theil handeln werde; man erwartet den Druck derſelben mit Ungedult, und das um ſo mehr, weil die Academie bey Zuerkennung der Preiſe erklärt, die gekrönte Preisſchrift laſſe zwar in Anſehung der Anwendung der Theorie auf die Praxis, manches zu wünſchen übrig, indeſſen würde es doch leicht ſeyn, nach den Verſuchen, die darin enthalten ſind, den Betrieb der Salpeter-Fabrique auf gewiſſe Grundſätze zurück zu führen; ſie ſelbſt ſetze ſich vor, dasjenige zu ergänzen, was die Concurrenten aus der Acht gelaſſen haben, als z. B. die Analyſe des fauligten Gas, und allgemeine Grundſätze über die Bildung des Salpeters und die Bewirthſchaftung der Salpeter-Fabriquen aufzuſtellen. (Journal des Savans, Décembre 1782.)

§. 3.
Von der Art den Salpeter aus den Erden zu gewinnen.

Meine Abſicht iſt hier, nicht ſowohl eine ſehr bekannte Arbeit umſtändlich zu beſchreiben, als vielmehr die Grundſätze dieſer Operationen anzugeben, und noch mehrere Beobachtungen zu ſammlen, die einiges Licht über die Entſtehung dieſes Salzes verbreiten.

Wenn man mit Salpeter durchdrungene Erden hat, dies Salz mag nun durch die Natur ſelbſt darin abge-

ſetzt,

ſetzt, oder durch Miſchungen, die man in den Salpeter-Fabriquen vorgenommen hat, hinein gekommen ſeyn, ſo gewinnt man ihn daraus durchs Auslaugen. Zu dieſer Abſicht füllt man mit der Erde, ſenkrecht ſtehende an ihren Boden mit Löchern verſehene Fäſſer; man gießt darüber eine große Menge Waſſer, welches immer wieder auf neue Erde aufgegoſſen wird, um es ſo immer mehr und mehr zu ſchwängern; wenn die Salz-Waage in dieſer Lauge ungefähr 12 Grade, das heißt $\frac{12}{100}$tel Salz-Maſſe zeigt, ſo bringt man ſie in einen Keſſel, wo man ſie kocht, um das Salz durch Verdunſten des überflüſſigen Waſſers und nachmahliges Abkühlen der Lauge in Cryſtallen zu erhalten. Ich habe ſchon bemerkt, daß die Salpeter-Säure nicht immer an einer alkaliſchen Baſis gebunden vorkömmt, daß oft ein Theil und manchmahl der größte Theil derſelben bloß eine Erde zur Baſis hat; dies iſt eine Thatſache, welche auch von denjenigen zugegeben wird, die zu glauben geneigt ſcheinen, das Alkali könne ſich aus denſelben Materien bilden, aus welchen die Säure entſtehet, und zwar ohne Beytritt einer vegetabiliſchen Subſtanz, und aus den Beobachtungen des Herzogs von Rochefoucault, über die Kreide des Rocheguyon folget, daß der Salpeter allenthalben, wo er in Entfernung von bewohnten Orten vorkömmt, eine erdichte Baſis habe, da er hingegen in der Nähe bewohnter Oerter eine alkaliſche Baſis hat.

Um dieſe alkaliſche Baſis zu erſetzen, vermengt man die Erde vor dem Auslaugen mit einer gewiſſen Quantität Aſche, oder, was noch beſſer iſt, man bringt in die Lauge das alkaliſche Salz, welches man zuvor aus der

Aſche abgeſchieden hat, oder man wendet dazu die verkaufliche gemeine Pottaſche an.

Die Lauge kömmt nur erſt alsdann in den Keſſel, wenn ſie einen gewiſſen von der Salz-Waage angegebenen Grad der Concentration beſitzt, denn das Brenn-Material, welches erfordert würde, ſie bis zu dieſem Grade der Concentration zu verdunſten, wäre ganz verloren. Um dieſe Conſumtion, die kein unwichtiger Gegenſtand iſt, noch zu vermindern, bringt man ein wenig über dem Ofen des Keſſels einen horizontalen Rauchfang an, in welchem ein groſzer kupferner 9 bis 10 Fuß langer Kaſten befeſtiget iſt, dieſer Kaſten heißt die Verdampfungs-Wanne (baſſin dévaporation); in dies Gefäß wird die Lauge gegoſſen, ehe ſie in den Keſſel kömmt; ſie wird in derſelben in einer Temperatur von 50 bis 60 Réaumurſchen Graden erhalten, welches hinreichend iſt, um mit der Zeit eine ziemlich merkbare Verdampfung zu bewirken, dieſe ſchon erhitzte Lauge fließt durch einen Hahn in den Keſſel, ohne das Kochen zu ſtören. Champy hat vor mehreren Jahren bey Einrichtung ſeiner Oefen die Verbeſſerung benutzt, die ich beym Macquerſchen Ofen vorgeſchlagen habe (Journal de Phyſ. Tom. VIII. p. 117).

Da die Lauge der ſalpetrichten Erden immer fremdartige Salze enthält, ſo muß man dieſe nach ihrer Beſchaffenheit entweder abſcheiden, oder zerſetzen, theils um den Salpeter rein zu bekommen, theils um von dieſer Lauge allen Nutzen zu ziehen, den ſie gewähren kann; es finden ſich darin zuweilen bis zu dreyzehn verſchiedene Grundſtoffe, die verſchiedener Verbindungen fähig ſind, ohne den Extractif-Stoff und manche andere Materien

zu

zu rechnen, deren Gegenwart man nicht erkennt, weil ihr Einfluß auf die Reſultate weniger bemerkbar iſt. Dieſe Grundſtoffe ſind:

Die Schwefel-Säure.
Die Salpeter-Säure.
Die Salz-Säure.
Die Luft-Säure (Kohlen-Säure).
Das Pflanzen-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Das flüchtige Alkali (das Ammeniak).
Die Kalk-Erde.
Die Bitter-Erde.
Die Schwer-Erde.
Die Alaun-Erde.
Das Eiſen.
Der Braunſtein.

Einige von dieſen Subſtanzen, wie das flüchtige Alkali, die Thon-Erde, die Schwer-Erde und der Braunſtein, (welche beyde letztern in allen Trümmern von Pflanzen vorkommen) ſind nur in ſehr geringer Quantität darin vorhanden; aber ihre Gegenwart verunreinigt ſie nichts deſto weniger, und veranlaßt Verwandtſchaften, von denen in der Summe der wechſelſeitig wirkenden Kräfte Rechnung gehalten werden muß.

Wenn es wahr wäre, was die alten Chemiſten glaubten, daß die Säuren immer zu den Alkalien eine nähere Verwandtſchaft beſitzen, als zu den Erden, und daß die ſtärkſte Säure immer die alkaliſche Baſis der ſchwächern entzieht, ſo wäre es hinreichend, um alle dieſe fremdartigen Materien abzuſcheiden, in die Lauge ſo viel Pottaſche zu bringen, als erfordert wird, um die mit derſel-

ben noch nicht geſättigte Schwefel- und Salpeter-Säure zu ſättigen; und man würde allen Salpeter, ſogar ohne Verluſt des Alkali, erhalten, denn die geringe Quantität vorhandener Schwefel-Säure würde ſich zuvor mit ihren Antheil von dieſer Baſis verbunden haben. Die Zerſetzungen durch doppelte Verwandtſchaft aber nehmen einen ſo verſchiedenen Gang, daß ſelbſt die Schwefel-Säure ihre alkaliſche Baſis der Säure aus dem Kalk Salpeter abtritt. Hier iſt die Methode, nach welcher man den Salpeter aus dieſem Chaos abſcheidet.

Während des Kochens ſteigt ein Theil der ſeifenartigen Materie als Schaum in die Höhe, ſie reißt einen beträchtlichen Antheil von Erde, vorzüglich Bitter-Erde, die am leichteſten iſt, und nur vom Waſſer aufgelöſt enthalten wurde, mit in die Höhe; dieſen Schaum nimmt man ab. Das gemeine Salz oder das ſalz-ſaure Mineral-Alkali, welches die Eigenſchaft beſitzt, ſich durch Verdampfen zu cryſtalliſiren, fällt im Keſſel in kleinen würflichten Cryſtallen zu Boden; man ſchöpft es nach und nach mit großen Löffeln heraus, und wirft es in einen Korb, der über dem Keſſel hängt; die Arbeiter nennen es das Korn (le grain).

Wenn die Flüſſigkeit concentrirt genug iſt, (welches man dadurch erfährt, daß man von Zeit zu Zeit einen kleinen Löffel davon herausnimmt und in die Kälte ſetzt, iſt der verlangte Grad der Concentration vorhanden, ſo bilden ſich nach einigen Augenblicken Cryſtalle) ſo leert man den Keſſel aus, und gießt die Flüſſigkeit in großen Gefäßen, worin man ſie erkalten läßt. In der Kälte cryſtalliſirt ſich der Salpeter, und ſetzt ſich an den Wänden der Gefäße nadelförmig an; die übrig bleibende

Flüſ-

Flüſſigkeit gießt man in andere Gefäße ab, und ſammlet die Cryſtalle, die man in einem Korbe zum Abtröpfeln hinſetzt.

Die Flüſſigkeit enthält noch Salpeter; man verdunſtet ſie von neuem, und läßt ſie wieder erkalten, um die letzten Cryſtalle zu gewinnen, die ſie durch dieſen Prozeß liefern kann.

Es bleibt endlich eine nicht cryſtalliſirbare Flüſſigkeit übrig, der man den Namen Mutterlauge gegeben hat, wie man denn überhaupt alle Waſſer ſo nennt, aus welchen man cryſtalliſirbare Salze gewonnen hat. Dieſe Flüſſigkeit, die die alten Salpeter-Fabrikanten als unnütz wegwarfen, enthält noch eine große Menge ganz gebildeter Salpeter-Säure, welche nur eine alkaliniſche Baſis erfordert, um Salpeter zu liefern; man ſammlet ſie deswegen jetzt, um ſie zu benutzen; die Art aber, wie dieſes geſchiehet, iſt bey weiten ſo vortheilhaft nicht, als es zu wünſchen wäre, und beruhet nicht einmahl auf ſichern Grundſätzen; deswegen ſagen auch die Regiſſeurs in der Inſtruction, die ſie im Jahre 1777 auf Befehl des Königs bekannt gemacht haben, es wäre wichtig, ein Mittel zu entdecken, in der Mutterlage den erdigten Salpeter von der ſalz-ſauren Kalk-Erde zu ſcheiden, man würde dadurch einen Theil der Pottaſche erſparen, die angewendet wird, um die Baſis dieſer beyden Salze zu verändern, wovon das eine bey der Operation nicht allein unnütz, ſondern ſogar ſchädlich iſt.

Hiezu kömmt noch, daß das ſalz-ſaure Pflanzen-Alkali ſich eben ſowohl als der Salpeter durchs Erkalten cryſtalliſirt, die meiſte Zeit ſogar nach denſelben, wo denn die Salpeter-Cryſtalle mit beſagtem Salze bedeckt werden,

werden, welches ihre Reinigung ſehr erſchweret. Das ſalz-ſaure Mineral-Alkali oder Küchen-Salz, welches ſich in der Lauge ſo reichlich findet, und durch die erſte Cryſtalliſation immer nur unvollkommen abgeſchieden wird, macht nicht weniger Schwierigkeiten, denn es läßt ſich nicht, wie das erſte, durch den Kalk Salpeter zerſetzen.

Hier ſind demnach zwey Probleme aufzulöſen, das eine beſteht darin, das ökonomiſchte Verhältniß der Pottaſche, bey Bearbeitung der Mutterlauge des Salpeters zu finden; das andere, ohne Verluſt und wo möglich mit Vortheil, die ſalz-ſauren Alkalien fortzuſchaffen: unſere jetzigen chemiſchen Kenntniſſe ſcheinen mir auf beyde Fragen genugthuende Antworten zu liefern.

1) In der Abhandlung, die ich der Akademie zu Dijon überreicht habe, und die in ihren Sammlungen gedruckt worden iſt, (année 1782, deuxième ſemeſtre) bin ich von dem Grundſatze ausgegangen, daß man, um einerſeits den Verluſt der Pottaſche, und auf der andern Seite die Bildung des ſalz-ſauren Pflanzen-Alkali zu verhüten, blos nöthig habe, die Quantität des Alkali ſo genau zu beſtimmen, daß es gerade zur Sättigung der Salpeter-Säure hinreichet, und nichts davon überflüſſig bleibe; alsdann werden bloß die erdigten Salpeter-Salze zerſetzt, die an erdigten Baſen gebundene Salz-Säure bleibt im Zuſtande eines uncryſtalliſirten baaren Salzes, dies iſt ſogar der Fall mit der ſalz-ſauren Bitter-Erde, denn die Erfahrung lehrt, daß dieſes an ſich cryſtalliſirbaare Salz, nicht anſchießt, ſobald es mit andern erdigten Salzen verbunden iſt.

Aber

Aber ehe man die Quantität der zur Sättigung der Salpeter-Säure nöthigen Pottaſche beſtimmen kann, muß man zuvor unterſuchen, wie viel Salpeter-Säure in der Mutterlauge enthalten iſt, zu dieſer vorläufigen Unterſuchung ſind einfache und wenig koſtſpielige Mittel nöthig. Die Methode, die ich vorgeſchlagen habe, ſcheint mir dieſe Bedingungen zu erfüllen.

Sie gründet ſich auf die Verwandtſchaft der Salz-Säure zum Bley, wenn dies durch die Salpeter-Säure aufgelöſte Metall die Salz-Säure antrifft, ſo bildet es mit derſelben ein ſchwer auflößliches Salz, welches zu Boden fällt. Man kann alſo durch dies Mittel aus der Mutterlauge oder aus einer zur Probe beſtimmten Portion dieſer Flüſſigkeit den größten Theil der Salz-Säure abſcheiden. Jetzt ſättigt man dieſe Portion von der Mutterlauge mit Pflanzen-Alkali; man beſtimmt durchs Gewicht der angewendeten ſalpeter-ſauren Bley-Auflöſung diejenige Quantität Salpeter-Säure, die durch ſelbige in die Mutterlauge gekommen ſeyn kann, ziehet von der ganzen Quantität des zur Sättigung angewendeten Pflanzen-Alkali diejenige Quantität ab, die zur Sättigung des beſagten Antheils Salpeter-Säure nöthig iſt, ſo giebt nun der Reſt die Doſis des Alkali, welche erfordert wird, um die in der Mutterlauge vorhandene Salpeter-Säure zu ſättigen. Hier hat man nun einen verjüngten Maasſtab, deſſen man ſich bey andern Quantitäten von ähnlicher Mutterlauge bedienen kann.

Dies war meine erſte Idee, und da dieſe Probier-Methode bey einer Arbeit angewandt wurde, wo ungefähr 1000 ℔ Mutterlauge zu gute gemacht werden ſollte, war der Erfolg ſo vollſtändig, als man es wünſchen konnte;

konnte; die drey Haupt-Abſichten dieſer Operation wurden erreicht; alle Salpeter-Säure wurde geſättigt, und es bildete ſich kein ſalz-ſaures Pflanzen-Alkali; endlich wendete man nicht mehr Alkali an, als nöthig war, um allen Salpeter zu gewinnen, den die Mutterlauge liefern konnte; man fand durch Berechnung, daß hundert Pfund Pottaſche, das heißt, der 4te Theil von derjenigen, die man nach der gewöhnlichen Methode gebraucht hätte, erſpart worden waren.

Inzwiſchen werden bey dieſer Probe Manipulationen erfordert, die etwas zu viel Genauigkeit erfordern, um gewöhnlichen Arbeitern anvertraut werden zu können; es iſt mir gelungen, ſie zu vereinfachen, indem ich ein für allemahl das Verhältniß der Quantität Bley beſtimmt habe, die in die Mutterlauge getragen wird, bis mit der Salz-Säure kein Niederſchlag mehr erfolgt. Wenzel, ein gelehrter teutſcher Chemiſt, iſt mir bey dieſer Arbeit behülflich geweſen, er hat mit beſonderm Fleiße die Verhältniſſe in allen ſauren Auflöſungen beſtimmt. Aus ſeinen Verſuchen erhellet, daß dieſelbe Salz-Säure, die zu ihrer Sättigung 440⅘ Theile reiner Pottaſche erfordert, 640 Theile Bley aufnimmt, dies Verhältniß kann, wenn man den Bruch aus der Acht läßt, auf den einfachern Ausdruck 11:16 gebracht werden, und nun finden keine ſchwierige Berechnungen mehr ſtatt.

Die einzige weſentliche Bedingung iſt demnach jetzt, die Quantität des Bleyes zu kennen, die man in die Probe Mutterlauge eintragen muß, und dazu gelangt man leicht, wenn man in reiner Salpeter-Säure eine gegebene Quantität von dieſem Metall auflöſt, und dieſe Auflöſung wiegt. Es kommt nicht viel darauf an, ob

dieſe

dieſe Auflöſung genau geſättiget iſt, oder einen geringen Ueberſchuß an Säure beſitzt, man iſt ſogar manchmahl genöthiget, Säure zuzuſetzen, um die metalliſche Erde wieder aufzulöſen, die ſich oft mit der Zeit von ſelbſt niederſchlägt; dieſe überſchüſſige Säure hindert keinesweges die Einwirkung des Bleyes auf die Salz=Säure in der Mutterlauge.

Um die Grundſätze, worauf dieſe Methode beruhet, dem Leſer noch vollends bekannt zu machen, und die Arbeiten derjenigen zu leiten, die ſie praktiſch anwenden wollen, wird es hinreichen ſeyn, hier die Operationen der Reihe nach herzuſetzen, wie ich ſie am Ende meiner Abhandlung über dieſen Gegenſtand aufführe. Die Länge dieſer Inſtruction wird vielleicht diejenigen erſchrekken, die ſie nach dem Anſehen beurtheilen, beym Leſen aber wird man bald ſehen, daß $\frac{3}{4}$ Theil von den Dingen, die ſie enthält, weitläuftiger zu lernen als auszuführen ſind.

Folge der Operationen bey der Probe der Mutterlauge des Salpeters.

1) Nach dem man die verſchiedenen Portionen von Mutterlauge einige Tage zuvor in demſelben Gefäße untereinander gerührt hat, ſchöpft man daraus zweymahl daſſelbe Maas in einer Phiole, deren Inhalt bekannt iſt, z. B. 3 Cubic=Zoll, man beſtätigt noch durchs Gewicht die Gleichheit dieſer Quantitäten.

2) In einem Pfunde Waſſer löſt man 4 Unzen von der Pottaſche auf, die zur Sättigung der Mutterlauge beſtimmt iſt; dieſe Auflöſung wird filtrirt und gewogen.

3) Eins von den Maaßen von Mutterlauge, welches ich Probe-Maas der beyden Säuren nenne, wird in ein großes Glas gegoſſen, und mit vier Theilen Waſſer verdünnt; man taucht darin zwey Papierſtreifen, wovon der eine mit Fernambuc, der andere mit Curcuma gefärbt iſt, wo man denn von der Lauge ſo lange zutröpfelt, bis die gefärbten Papiere anzeigen, daß man den Saturations-Punkt getroffen hat.

Wenn man einige Uebung in dieſer Operation erlangt hat, ſo iſt es nicht nöthig, die Curcuma-Farbe bis zum Roth zu treiben, man wird bey der erſten violetten Nuance ſtehen bleiben, die der Fernambuc annimmt, und in dieſem Fall iſt der Saturationspunkt nur um ein ſehr geringes überſchritten.

Es iſt unumgänglich nothwendig, die Mutterlauge zu verdünnen, ohne dies würde die Zerſetzung nur zum Theil geſchehen, und aus ihrer Miſchung mit der alkaliniſchen Flüſſigkeit würde ein beynah feſter Körper entſtehen; eine Erſcheinung, die man mit dem Namen Chemiſches Wunder belegt hat.

4) Man wiegt die übrig gebliebene Auflöſung der Pottaſche, um die Quantität der angewendeten zu erfahren; indem man von dieſer Quantität ⅔ für das Auflöſungs-Waſſer abzieht, erhält man genau die Quantität des Alkali, die zur vollkommenen Sättigung der beyden Säuren in dieſer Mutterlauge erfordert wird; erſter Punkt, den man wiſſen mußte.

5) Das zweite Maas Mutterlauge, welches ich das Probe-Maas für die Salz-Säure nenne, gießt man ebenfalls in ein großes Glas, und verdünnt ſie mit zwey Theilen Waſſer, um zu verhindern, daß der Niederſchlag

von

von ſalz-ſaurem Bley nicht über die Flüſſigkeit ſchwimmend erhalten werde, welches geſchehen würde, wenn die Flüſſigkeit zu concentrirt wäre, hier, ſo wie bey dem ganzen Prozeſſe, muß man nichts als Regenwaſſer anwenden.

6) Man wiegt die vorher mit Sorgfalt bereitete ſalpeter-ſaure Bleyauflöſung, um die Quantität des aufgelöſeten Bleyes zu erfahren, und ſchreibt das Gewicht auf.

Man muß zu dieſer Auflöſung keine andere als reine Salpeter-Säure nehmen, ſonſt würde, wenn man die Quantität des aufgelöſten Bleyes durch die des zurückbleibenden Metalles ſchätzen will, ein Irrthum vorfallen. Es iſt noch zu erinnern nöthig, daß die verdünnte Salpeter-Säure beſſer auf das Bley wirkt, als die concentrirte. Wenzel wendet eine mit neun Theilen deſtillirtem Waſſer verdünnte Salpeter-Säure an, und er verſichert, eine eiſerne Platte eine Woche lang in einer ſolchen geſättigten Auflöſung gelaſſen zu haben, ohne daß ſich im geringſten Bley niedergeſchlagen habe, oder das Eiſen angegriffen worden ſey. Man kann dieſer Auflöſung durch die Wärme nachhelfen, muß ſich aber wohl hüten, kaltes Waſſer hinzu zu gießen, während die Auflöſung noch warm iſt, ſie würde ſich augenblicklich trüben: dieſer Zerſetzung beugt man dadurch vor, daß man zu gleicher Zeit etwas überſchüſſige Säure hinein trägt; und ich habe ſchon geſagt, daß dieſe überſchüſſige Säure hier nicht ſchaden kann, daß ſie im Gegentheil nützlich iſt, um die Auflöſung dauerhaft zu machen.

7) Man gießt dieſe ſalpeter-ſaure Bley-Auflöſung nach und nach in die Mutterlauge Nr. 5, bis ſie ſich

nicht mehr trübt, welches man bald erkennet, wenn man zuletzt die Tropfen ſo langſam auf einander folgen läßt, daß die Flüſſigkeit Zeit hat ſich zu ſetzen.

8) Jetzt wiegt man die Flaſche mit der Bley-Auflöſung, um durch den Gewichts-Abgang die Quantität des Metalls zu erfahren, womit ſich die Salz-Säure in der Mutterlauge verbunden hat. Dieſes iſt der zweyte Punkt, worauf es bey der Operation ankömmt, es bleibt nun nichts mehr zu thun übrig, als von der ganzen Summe des Alkali Nr. 4. eine Quantität abzuziehen, die ſich zu dem ſalz-ſauren Bley in der Mutterlauge verhalte, wie 11 zu 16 Der Reſt dieſer Subtraction wird die wahre Quantität des Alkali ſeyn, die erfordert wurde, in dem Probe-Maaße alle ſalpeter-ſaure Erden, und nur dieſe, zu zerſetzen. Das Verhältniß des Gewichts, oder des Volumens, nachdem man das eine oder das andere für bequemer gehalten, beſtimmt endlich die wahre Doſis Alkali, die man anwenden muß, um die ganze in dem Gefäße befindliche Quantität der Mutterlauge mit eben ſo großem Vortheile zu behandeln.

2) Das zweyte Problem, die Zerſetzung der in der Mutterlauge befindlichen ſalz-ſauren Alkalien betreffend, kann nur nach Grundſätzen der doppelten Wahlverwandtſchaften aufgelöſt werden; um dieſe deutlich zu machen, muß ich erſt die Aufgabe näher auseinanderſetzen. Es iſt wahr, daß die Salpeter-Säure mächtiger iſt, als die Salz-Säure, und daß beyde die erdigten Baſen verlaſſen, um ſich mit den Alkalien zu verbinden; woraus man, dem Anſchein nach, ſchließen kann, der Kalk-Salpeter werde die ſalz-ſauren Alkalien zerſetzen; dieſer Schluß aber würde ſo allgemein angedrückt nicht

richtig

richtig ſeyn; der Kalk-Salpeter zerſetzt zwar das ſalz-ſaure Pflanzen-Alkali, kann aber dem ſalz-ſauren Mineral-Alkali ſeine Baſis nicht entziehen; die Academie der Wiſſenſchaften hat dies ausdrücklich bey Gelegenheit der Ankündigung des Preiſes für das Jahr 1782 erklärt, (Journal des Savans, Décembre, p. 874.). Dies iſt eine der auffallendſten Anomalien, die man finden kann, denn daraus, daß die Salz-Säure das Pflanzen-Alkali ſtärker als der Mineral-Alkali anzieht, folgt natürlich, daß daſſelbe Salz ihn noch eher die letztere, als die erſtere Baſis entziehen werde.

Dieſe Schwierigkeit, die, meines Wiſſens nach, Niemand zu löſen unternommen hat, löſt ſich, den Grundſätzen zufolge, die ich nach Bergman feſtgeſetzt habe, von ſelbſt *). Die Anwendung, die ich hier davon machen werde, verdient unſere ganze Aufmerkſamkeit ſowohl der Folgen wegen, die daraus für die Theorie fließen, als auch unſeres jetzigen Gegenſtandes wegen.

Den Chemiſten iſt bekannt, daß die Salpeter-Säure das Pflanzen-Alkali ſtärker, als das Mineral-Alkali, und das Mineral-Alkali ſtärker als die Kalk-Erde anziehet; man nehme demnach folgende Vorausſetzung an:

Die Verwandtſchaft der Salpeter-Säure zum Pflanzen-Alkali ſey = 29.
zum Mineral-Alkali = 25.
zur Kalk-Erde = 22.

Es iſt ebenfalls gewiß, daß die Salz-Säure dieſelbe Ordnung der Verwandtſchaften zu dieſen drey Baſen beybehält, das heißt, daß ſie das Mineral-Alkali weni-

 ger

*) Guyton Morveau theoretiſche und praktiſche Grundſätze der chemiſchen Affinität oder Wahlanziehung ꝛc.

ger ſtark als das Pflanzen-Alkali, und die Kalk-Erde weniger ſtark als das Mineral-Alkali anziehet. Man weiß aber auch, daß alle dieſe Anziehungen reſpectiv geringer ſind, als die der Salpeter-Säyre; deswegen ſage ich, die Verwandtſchaft der Salz-Säure zum Pflanzen-Alkali ſey = 16.

zum Mineral-Alkali = 14.

zur Kalk-Erde = 10.

Man wird gleich urtheilen, ob dieſe Zahlen alle in dem Verhältniß ſtehen, welches uns die bekannten Beobachtungen darbiethen, ſowohl in Anſehung der reſpectiven Macht beyder Säuren, als auch in Anſehung ihrer Einwirkung auf die drey Baſen; wenn nun dieſe Verhältniſſe einmahl als wahrſcheinlich, oder als Näherungen des wahren Verhältniſſes angenommen ſind, ſo erhält man durch die Berechnung eine einfache Erklärung beyder den Anſchein nach wiederſprechender Fälle. Damit man ſie leichter faſſen könne, will ich oben angeführte Zahlen in eine Art von Tabelle bringen, wie es der Doctor Elliot in ſeinem in London 1782 herausgekommenen Elements of natural phyloſophy vorſchlägt. Zur Bequemlichkeit derjenigen, die mit den Zeichen weniger bekannt ſind, will ich die Demonſtration hierher ſchreiben; man findet ſie unter denjenigen Fällen, die Bergmans Verwandtſchafts-Tabelle beygefügt ſind.

Ver-

Zerſetzung des ſalz-ſauren Pflanzen-Alkali durch den Kalk-Salpeter.

Salpeter-ſaures Pflanzen-Alkali.

Salpeter-ſaure Kalk-Erde.	Salpeter-Säure	29	Pflanzen-Alkali	Salz-ſaures Pflanzen-Alkali.
	22	†	16]38	
	Kalk-Erde	10	Salz-Säure	
		39		

Salz-ſaure Kalk-Erde.

Da hier 29 † 10 = 39, Summe der conſpirirenden Kräfte, die ſich beſtreben, die Auswechſelung der Baſen zu bewirken, größer iſt, als 22 † 16, Summe der conſpirirenden Kräfte, die ſich beſtreben, die gegenwärtige Zuſammenſetzung zu erhalten, ſo muß eine Zerſetzung erfolgen.

Nicht-Zerſetzung des ſalz-ſauren Mineral-Alkali durch die ſalpeter-ſaure Kalk-Erde.

Salpeter-ſaure Kalk-Erde.	Salpeter-Säure	25	Mineral-Alkali	Salz-ſaures-Mineral-Alkali.
	22	†	14]36	
	Kalk-Erde	10	Salz-Säure	
		35		

Da hier 25 † 10 = 35, Summe der conſpirirenden Kräfte, um die Auswechſelung der Baſen zu bewirken, kleiner iſt, als 22 † 14 = 36, Summe der conſpirirenden Kräfte, die die gegenwärtige Verbindung fortdauernd zu erhalten ſtreben, ſo muß man ſich nicht wundern, daß keine Zerſetzung erfolgt.

Wenn das Problem ſo aufgelöſt iſt, hat man alle Grundſätze, die bey der Analyſe und ſogar bey der Ar-

beit im Großen zum Leitfaden dienen. Wenn man in die Lauge die Quantität Pottaſche wirft, die zur Sättigung der Salpeter-Säure und Salz-Säure hinreichend iſt, ſo werden alle Erden niedergeſchlagen, und es bleibt in der Lauge weiter nichts zurück, als das ſalpeter-ſaure Pflanzen-Alkali und das cauſtiſche Mineral Alkali; dieſe Flüſſigkeit abgedampft und in die Kälte geſtellt, liefert die Neutral-Salze in Cryſtall-Geſtalt, und ſtatt einer Mutterlauge bleibt blos eine Auflöſung von Mineral-Alkali zurück. Wenn man befürchtet, daß ein Theil dieſes Mineral-Alkali Luft-Säure (Kohlen-Säure) genug angezogen haben möchte, um die Cryſtalle des Neutral-Salzes mit ſeinen eigenen Cryſtallen zu verunreinigen, ſo braucht man nur, um dies zu vermeiden, zu Ende der Operation ein Stück gebrannten Kalk in den Keſſel zu werfen. Man wird ſich anfangs wundern, daß ich eine Operation anrathe, die auf der einen Seite die Conſumtion der Pottaſche, und auf der andern die Bildung des ſalz-ſauren Pflanzen-Alkali, das heißt, desjenigen Salzes vermehrt, deſſen Gegenwart man am meiſten bey der Cryſtalliſation des Salpeters befürchtet. Wenn man aber bedenkt, daß dies nur eine vorläufige Operation iſt, daß, wenn man die beyden Neutral-Salze in eine neue Erdlauge wieder auflöſt, in welcher die ſalz-ſaure Kalk-Erde immer häufig vorhanden iſt, ſelbige augenblicklich der Salz-Säure des Pflanzen-Alkali wieder entziehen werde, ſo wird man geſtehen müſſen, daß dieſer Antheil von Pflanzen-Alkali der Salz-Säure gleichſam bloß geliehen worden iſt, um ihr das Mineral-Alkali zu entziehen; daß zuletzt alles Pflanzen-Alkali Salpeter bilden,

und alle Salz=Säure endlich mit Erden ſolche Verbindungen eingehen müſſe, die unfähig ſind, die Cryſtalliſation zu ſtören; mit einem Worte, daß das Mineral=Alkali, welches man beynahe rein erhält, mehr als die Koſten der vorläufigen Verdunſtung erſetzt. Dies iſt der Prozeß, wozu Champy der Academie zu Dijon die erſte Idee überreichte, er ſtellte der Geſellſchaft zugleich ſo abgeſchiedenes cauſtiſches Mineral=Alkali zu, welches ſich nachher, der freyen Luft ausgeſetzt, ſchön cryſtalliſirt hatte.

Von der Reinigung des Salpeters.

Der Salpeter, der ſich in den erſten Laugen ſowohl, als in den gefälleten Mutterlaugen cryſtalliſirt iſt, wenn auch ſeine Cryſtalle beträchtliche Prismen bilden, nicht ganz rein; er iſt durch einen Antheil fettiger Materie gelb gefärbt, und immer mit einigen fremdartigen Salzen verunreinigt; man nennt ihn Salpeter vom erſten Sude.

Um ihn zu reinigen, löſt man ihn wieder in Waſſer auf, und läßt ihm von neuen durchs Erkalten cryſtalliſiren. Da das Verhältniß der fremdartigen Salze ungleich geringer iſt, als beym erſten Abdampfen, ſo hat die Lauge lange vorher den Cryſtalliſations=Punkt erreicht, ehe dieſe Salze Cryſtalle liefern können; der Salpeter iſt demnach weißer und reiner, er heißt Salpeter vom zweyten Sude, dieſen wenden die Waſſerbrenner an.

Man reinigt den Salpeter durch ein nochmahliges Auflöſen; zum mediciniſchen Gebrauch aber und zu genauen chemiſchen Verſuchen iſt man genöthiget, ihn

nochmahls in deſtillirtem, oder wenigſtens in Regen-Waſſer aufzulöſen, und ihn zum viertenmahl in gläſernen, ſteinernen, oder porzellanenen Gefäßen zu cryſtalliſiren.

§. 4.

Von der Abſcheidung der Säure aus dem Salpeter.

Der Salpeter iſt ein Neutral-Salz, deſſen Baſis man abſcheiden muß, um ſeine Säure zu gewinnen.

Man kann in dem Diction des arts et métiers, article eau forte, die Materien und die Verfahrungsarten kennen zu lernen, welche die Waſſerbrenner anwenden, um dieſe Säure im Großen zu gewinnen, man findet daſelbſt euch eine Beſchreibung ihrer Werkſtädte; Oefen und Geräthſchaften. Hier werde ich mich bloß mit denjenigen Operationen beſchäftigen, die der Chemiſt kennen und vornehmen muß, um ſeiner Verſuche gewiß zu ſeyn, ich werde nur diejenigen Beobachtungen anführen, welche für die Theorie wichtig ſind. Im Handel unterſcheidet man fünf Arten Salpeter-Säure.

1) Diejenige, die unter dem Namen Scheidewaſſer (eau forte) aus den Salpeter durch Lohn gewonnen wird.

2) Diejenige, die unter dem Namen Salpeter-Geiſt (eſprit de nitre) durch die Deſtillation aus Salpeter und Eiſen-Vitriol gewonnen wird.

3) Diejenige, die durch die Schwefel-Säure unter dem Namen Glaubers rauchender Salpeter-Geiſt (eſprit de nitre fumant de Glauber.

4)

4) Diejenige, aus welcher man die Salz-Säure und Schwefel-Säure vermittelſt der ſalpeter-ſauren Silber-Auflöſung abgeſchieden hat, unter dem Namen gefälltes Scheide-Waſſer (eau forte precipitée, ou eau forte départ).

5) Diejenige, die unrein und ſehr verdünnt iſt, unter dem Namen Aqua ſecunda (eau ſeconde).

Dem Chemiſten iſt es hinreichend, die reine Salpeter-Säure, wovon in dieſem Hauptſtücke hauptſächlich die Rede ſeyn wird, und die phlogiſtiſirte Salpeter-Säure, womit ich mich in einem andern Hauptſtücke beſchäftigen werde, zu unterſcheiden. Die Benennungen, Meyers Scheidewaſſer, Scheeles Scheidewaſſer, welche ich manchmahl, nach der Angabe dieſer Chemiſten, rectificirter Salpeter-Säure gebe, ſind in ſo fern nützlich, als ſie mich einer umſtändlichen Beſchreibung der von dieſen Chemiſten angegebenen Operationen überheben. Sie deuten aber immer nur eine Säure an, für deren Reinheit dieſe Proceſſe bürgen. Was die Concentration der Salpeter-Säure betrifft, ſo ſind die Grade derſelben zu abweichend, als daß man dafür beſondere Benennungen wählen ſollte, denn dieſe wurden doch in ſolchen Fällen, wo der Grad der Concentration eine Bedingung des Phänomens ausmacht, eine genauere Beſtimmung nicht überflüſſig machen.

Der Salpeter iſt eines von den Neutral-Salzen, deren Baſis ſich am leichteſten abſcheiden läßt; diejenigen Prozeſſe aber, bey welchen man das Phlogiſton (brennbare Körper B) anwendet, bewirken dieſe Trennung nur dadurch, daß ſie die Säure zerſtören oder vielmehr

wirklich zerlegen; es iſt ja aber die Abſicht, ſie unzerſetzt zu erhalten.

Bey der Deſtillation der Salpeter-Säure, ſo wie bey der der Salz-Säure, wendet man den Thon an; die Chemiſten ſind aber über die Art nicht einig, wie dieſes Zwiſchen-Mittel die Zerſetzung des Salpeters und des Koch-Salzes bewirkt; einige behaupten mit Wenel, die Erden wirken bey dieſen Operationen bloß mechaniſch, weswegen er ſie unwirkſame Zwiſchenmittel nennt; andere glauben mit Baumé, es ſey die in den Thon-Arten enthaltene Schwefel-Säure, welche ſich während der Deſtillation mit der alkaliſchen Baſis dieſer Salze verbindet; andere endlich, auf Scheeles und Macquers Anſehen geſtützt, verwerfen dieſe Hypotheſe.

Um von der Frage einen richtigen Begriff zu haben, muß man die Zerſetzung des Salpeters von der des Kochſalzes unterſcheiden, denn es iſt gewiß, daß erſtere viel leichter geſchiehet, und in vielen Fällen, wo der Salpeter zerſetzt wird, bleibt das Kochſalz unzerſetzt. Man weiß z. B., daß das Kochſalz ſogar im Schmelztiegel durch reinen Sand, das heißt, durch Kieſel-Erde, nicht zerſetzt wird, hingegen zerſetzt dieſe Erde den Salpeter bey der Deſtillation. Macquer führt bey dieſer Gelegenheit ſehr genaue Verſuche an, die er aus einer von le Viellard der Academie mitgetheilten Abhandlung entlehnt. Es iſt alſo, ſagt Macquer, nicht zu bewundern, daß geriebenes indianiſches Porzellan den Salpeter bey der Deſtillation zerſetzt. Dieſen Unterſchied mußte ich hier feſtſetzen, was die Zerſetzung des Kochſalzes betrifft, ſuche man in dem Hauptſtück von der Salz-Säure. Ob man

man gleich nicht ſagen kann, der reine Quarz wirke bey dieſer Operation, wie eine ſtärkere Säure, die die Salpeter-Säure vertreibt, ſo war es doch auch den Grundſätzen der Chemie zuwider, ihn als ein bloß mechaniſches Wirkungsmittel zu betrachten, oder ihn gar für ein unwirkſames Zwiſchenmittel zu erklären. Es findet in der That zwiſchen dem Quarz und dem Pflanzen-Alkali, welche die Baſis der Salpeter-Saure ausmacht, eine Verwandtſchaft ſtatt; da dieſe Verwandtſchaft geringer iſt, als die der Salpeter-Säure zu ihrer Baſis, ſo kann ſie keine bemerkbare Wirkung hervorbringen, ſo lange ſie bloß ihrer eigenen Thätigkeit überlaſſen iſt, dies iſt der Fall der einfachen Verwandtſchaft; wenn aber dieſe Tendenz, die im Augenblick der Berührung, obgleich ohne Wirkſamkeit, ſtatt findet, durch die gleichzeitige Tendenz eines andern Princips unterſtützet wird, welches ſich beſtrebt, mit dem andern Beſtandtheil eine Verbindung einzugehen, ſo entſteht daraus eine aus zweyen Attractionen zuſammengeſetzte Kraft, welche conſpiriren, die Verbindung entweder zu zerſtören, oder ſie zu unterhalten; dies iſt der Fall der doppelten Verwandtſchaft, wovon der Leſer im vorigen § ein ſehr auffallendes Beyſpiel geſehen hat. Wir wiſſen, daß die Salpeter-Säure das Phlogiſton mit großer Gewalt an ſich zieht*); wir wiſſen, daß ſie ſelbige ſo reichlich aus der Hitze annimmt, daß

*) Mit Gewalt das Phlogiſton anziehen, heißt nach Lavoiſier, ihren eigenen Sauerſtoff leicht an andere Körper abtreten. Daß die Salpeter-Säure in der Wärme zerſetzt wird, erklären ſich viele Chemiſten daraus, daß ihr Sauerſtoff mit Wärmeſtoff verbunden als Sauerſtoff-Gas entweicht.

daß ſie durch ſelbige gerade ſo, wie durch die Berührung kohlichter Subſtanzen zerſetzt wird; daß lange vor dieſer Zerſtöhrung ihre Adheſion an ihrer Baſis ſo ſehr geſchwächt werden kann, daß ſie ſelbige ſogar einer Pflanzen-Säure abtritt; wir dürfen uns demnach nicht wundern, daß die Verwandtſchaft des Quarzes zum Alkali unter dieſen Umſtänden die Oberhand erhält, und um ſo leichter die Zerſetzung beſtimmt, da die Hitze die Flüchtigkeit der Säure weit beträchtlicher, als die des Alkali vermehrt, und ſo für unſere Berechnung der hier wirkſamen Krafte ein neues Element liefert. Siehe theoretiſche und praktiſche Grundſätze der Aff. ꝛc.

Was den Thon anbetrifft, ſo iſt es ſehr natürlich, daß derſelbe bey der Deſtillation zur Entbindung der Salpeter-Säure das ſeinige beyträgt, da Bergman verſichert, in demſelben immer einen beträchtlichen Antheil, und oft über die Hälfte Quarz angetroffen zu haben. Aber die reine Thon-Erde zerſetzt ebenfalls den Salpeter, und, wie man ſehen wird, auch das Kochſalz, welches noch weniger zweydeutig iſt; da aber ihre Verwandtſchaft zu den alkaliſchen Baſen viel geringer iſt, als die des Quarzes, ſo ſcheint es, daß dieſe Verwandtſchaft ſogar beym Salpeter nicht hinreiche, um die Zerſetzung zu erklären.

Dieſe Erklärung iſt, nach Baumé's Syſtem, ganz leicht. Nach dieſem Chemiſten iſt die Schwefel-Säure ein weſentlicher Beſtandtheil des Thons, dieſer iſt blos ein mit ſeiner Erde überſättigter Alaun, und die Rückſtände der Deſtillation des Salpeters und des Koch-Salzes liefern immer durch Auslaugen ſchwefel-ſaure Alkalien. Der letzte Umſtand würde allein einen entſchei-

ſcheidenden Beweis abgeben. Wenn die Quantität der ſchwefel-ſauren Alkalien, welche man aus dieſen Rückſtänden erhält, immer ungefähr dieſelbe wäre, und mit dem zerſetzten Salpeter nur irgend in einem Verhältniſſe ſtände; hätte die zur Deſtillation angewandte Erde auch nur irgend eine von ihren Eigenſchaften verloren, ſo gäbe dies Baumé's Hypotheſe ſchon einige Wahrſcheinlichkeit; aber nach Macquers Bemerkung fehlen dieſe Beweiſe alle. Man erhält aus dem Rückſtande nur immer eine ſehr geringe und nach Verſchiedenheit des angewendeten Thons größere oder kleinere Quantität ſchwefelſaures Alkali.

Zu dieſen treffenden Bemerkungen eines großen Chemiſten wollen wir Scheeles Verſuche hinzufügen, durch welche er ſich verſichert hat, daß Thon für ſich, auf alle mögliche Arten mit Alkali behandlet, kein Atom ſchwefel-ſaures Alkali liefern, (Scheeles ph chem. Werke in deutſch Sp. herausgegeben von Hermbſtädt, 2 B. S. 157 ꝛc.) und man wird es für hinreichend erwieſen halten, daß die Thon-Erde keine Schwefel-Säure enthält; inzwiſchen nöthigen mich meine eigene Verſuche, mein Urtheil noch zurück zu halten.

Ich habe mich bemüht, vermittelſt der von Scheele entdeckten Schwer-Erde, die dieſer Chemiſt ſowohl, als Bergmann, für das ſicherſte Reagens ausgiebt, um die Schwefel-Säure zu entdecken, an welcher Baſis ſie auch immer gebunden ſeyn mag; alle Auflöſungen der Schwer-Erde haben beſtändig die Laugen getrübt, die ich aus den Rückſtänden der Deſtillation der Salpeter- und Salz-Säure, vermittelſt des Thons, erhalten hatte, ſogar alsdann, wenn dieſe Operationen mit demſelben Thon

oder

oder derſelben Thon=Erde zu verſchiedenen Mahlen wiederhohlt worden war. Siehe Salz=Säure.

Es wäre demnach möglich, daß in den reinſten Thon und in der Thon=Erde ſelbſt, ein Antheil Schwefel=Säure ſo gebunden iſt, daß ſie damit ein unauflößliches Salz bildet, und das Alkali alſo darauf ſeine Verwandtſchaft nicht äußern, und die Erde nicht niederſchlagen kann; es wäre möglich, daß dieſe Säure nichts deſtoweniger dient, die Säure aus dem Salpeter und vorzüglich aus dem Kochſalz zu entbinden; daß nach der Deſtillation das ſchwefel=ſaure Alkali, welches ſich gebildet hat, ſo ſehr involvirt iſt, daß kochendes Waſſer ſelbiges nur ſchwer, allmählich und mit Hülfe eines Ueberſchuſſes von Alkali entbinden kann, (denn unter dieſen Umſtänden räth Baumé das Auslaugen vorzunehmen); daß endlich die in irgend einer Säure aufgelöſte Schwer=Erde die Eigenſchaft beſäße, dieſe Salze auch in den letzten Laugen ſolcher Rückſtände zu entdecken. Ich muß geſtehen, dies ſind ſehr viele Bedingungen; wenn man ſich aber eine von Scheele beobachtete ſehr analoge Thatſache erinnert, daß nehmlich die Alaun=Erde dem Waſſer den ſchwefel=ſauren Kalk entzieht; (ſiehe Scheeles phyſ. chem. Werke, 2r Band, Seite 158 et ſeq.) Wenn man bedenkt, daß es nöthig iſt, irgend einen Stoff anzunehmen, der die Wirkſamkeit des Thones bey dieſen Deſtillationen erklärt, ſo wird man dieſe Erklärungen nicht übereilt verwerfen; man wird wenigſtens eingeſtehen, daß dieſe Materie neuer Unterſuchungen bedarf.

Die Wirkungsart anderer Subſtanzen, welche dazu dienen können, den Salpeter zu zerſetzen, iſt leichter zu erklären.

Die

Die Schwefel-Säure entzieht ihm ſeine Baſis, weil ſie ſelbige ſtärker anzieht.

*) In dem calcinirten Eiſen-Vitriol iſt ein Theil der Säure frey, diejenige, die noch gebunden iſt, zwingt die Salpeter-Säure die Baſis zu wechſeln, und der geringe Antheil Phlogiſton, welches der Eiſenkalk zurück behält, wirkt zu dieſer doppelten Trennung mit, eines Theils dadurch, daß es die Verbindung der Salpeter-Säure mit dem Alkali loſer macht, auf der andern Seite dadurch, daß es das Eiſen in einem dephlogiſtiſirten, folglich unauflößlichem Zuſtande zurück läßt, daher kömmt es, daß dieſe Deſtillation mit dem Eiſenvitriol ſehr gut gelingt, dahingegen bey der Deſtillation zur Gewinnung der Salz-Säure die von Natur phlogiſtiſirte Salz-Säure mit dem Eiſen viel ſtärker zuſammenhängt; Macquer iſt genöthiget geweſen, den allerheftigſten Feuer-Grad anzuwenden, und hat doch durch dieſes Zwiſchenmittel nur eine ſehr geringe Quantität Salz-Säure erhalten.

Man ſieht daraus leicht, daß der Eiſen-Vitriol, wenn er auch nicht gemeiner und wohlfeiler als jede andre hier anzuwendende Subſtanz wäre, doch immer bey dieſer Operation das vortheilhafteſte Zwiſchenmittel bleiben würde. Der Zink-Vitriol und die andern metalli-ſchen

*) Nach Lavoiſier kömmt hier alles darauf an, daß das unvollkommene verkalkte Metall in den ſchwefel-ſauren Metallen, oder das reguliniſche Metall, wie in Stahls und Kunkels Verſuchen, der Salpeter-Säure im Salpeter einen Theil ihres Sauerſtoffs rauben, und ſie ſo in den Zuſtand der unvollkommnen Salpeter-Säure verſetzen; in dieſem Zuſtande iſt ſie flüchtiger und verläßt alſo ihre alkaliſche Baſis eher.

ſchen Vitriole laſſen das Phlogiſton nicht ſo leicht von ſich, und mit Hülfe deſſelben halten ſie die metalliſche Erde zurück.

Stahl und Kunckel reden von einem ſehr durchdringenden blauen Scheide-Waſſer, welches man durch Deſtillation des Salpeters mit Arſenik erhält; der erſte wandte den Arſenik allein an, der zweyte ein Gemenge von gleichen Theilen Arſenik, Spießglanz und Schwefel, welches man lapis pirmiſon, oder lapis de tribus genannt hat; der Arſenik war immer das Hauptwirkungsmittel, denn dadurch, daß er ſein Phlogiſton der Salpeter-Säure abgiebt, wird ſeine eigene Säure fähig, die alkaliſche Baſis zurück zu halten (ſiehe Arſenik-Säure), oder gar den Salpeter, vermöge ſeiner Feuerbeſtändigkeit, wie die Borax-Säure, Phosphor-Säure und Blaſenſtein-Säure, zu zerſetzen.

Wir werden bald ſehen, daß die ſalpeter-ſaure Kalk-Erde die ſchwefel-ſaure Kalk-Erde und ſchwefel-ſaure Bitter-Erde zerſetzt; dies iſt hinreichend, um vermuthen zu laſſen, daß dieſe Salze zur Deſtillation der Salpeter-Säure keine gute Zwiſchenmittel abgeben, daß ſie auf den Salpeter nur auf trocknem Wege und nur alsdann erſt wirken können, wenn das Phlogiſton den Zuſammenhang der Salpeter-Säure mit ihre Baſis vermindert hat. Inzwiſchen räth Weber den Gebrauch des Epſomer-Salzes oder der ſchwefel-ſauren Bitter-Erde an; aber dadurch, daß er denſelben Rath zur Deſtillation der Salz-Säure giebt, beweiſt er deutlich, daß er den Verſuch nicht angeſtellt hat, und daß er nicht einmahl alle die That-Sachen, die ſeine Theorie beleuchten müſſen, im Gedächtniß gegenwärtig hatte.

Bowles erzählt in ſeiner Einleitung zur Naturgeſchichte Spaniens, daß man daſelbſt den Salpeter ohne anderes Zwiſchenmittel als das Steinſalz von Cordona zerſetze, und daß alles Scheidewaſſer, welches in Madrid conſumirt wird, auf dieſe Art bereitet werde. Macquer aber, der im Journal des Savans einen Auszug von dieſem Buche liefert, bemerkt ſehr richtig, daß, wenn ſich der Verfaſſer auch durch eine genaue Analyſe überzeugt hätte, daß dieſes Stein=Salz weder Schwefel=Säure, noch irgend eine andere erdigte Subſtanz enthalte, die fähig iſt, die Entwickelung der Säure durch Dazwiſchenkunft ihrer Theile (oder vielmehr durch eine wahre Verwandtſchaft, welche die Flüchtigkeit der Salpeter=Säure unterſtützt) zu bewirken, ſo wäre er doch noch nicht zu ſagen berechtigt, dies Phänomen ſtoße die Theorie von den drey Säuren über den Haufen, weil dieſe Theorie nichts weiter iſt, als eine Reihe von Beobachtungen, und weil wohl beſtätigte Thatſachen durch andere entgegen geſetzt ſcheinende Thatſachen nicht wiederlegt werden können. Wenn es wahr iſt, daß dieſe Zerſetzung mit reinem von jeder erdigten Subſtanz, und ſogar von ſalzſaurer Kalk=Erde und Bitter=Erde freyen Kochſalze erfolgt, ſo wäre ich nicht abgeneigt, ſie durch die bloße Adhärenz zu erklären, die zwiſchen den Theilen eines Neutral=Salzes und eines Alkali ſtatt findet; und dies wäre ein ſehr auffallender Beweiß von der Leichtigkeit, mit welcher die Salpeter=Säure beym Deſtillations=Feuer ihre Baſis verläßt.

Da die im Handel vorkommende Salpeter=Säure ſehr unrein iſt, ſo iſt der Chemiſt manchmahl genöthiget,

ſich ſolche ſelbſt zu bereiten, und auf alle Fälle ſie zu reinigen.

Um ſie zu bereiten, nimmt man Salpeter vom dritten Sude, pulvert ihn, ſchüttet ihn in eine gläſerne Retorte, und gießt ein Drittel ſeines Gewichts concentrirte Schwefel-Säure darüber. Da es in den Laboratorien mehr auf die Reinigkeit, als auf die Quantität der Producte ankommt, ſo iſt es beſſer, zu wenig als zu viel Schwefel-Säure aufzugießen, denn im erſten Fall beſteht der ganze Nachtheil darin, daß unzerſetzter Salpeter übrig bleibt, und man iſt um deſto gewiſſer, daß keine Schwefel-Säure mit in die Vorlage übergeht. Beym Einſchütten der Materien in die Retorte muß man ſich hüten, daß nichts davon in dem Halſe hängen bleibt; um das Anhängen des Salzes zu verhüten, belegt man ihn inwendig mit einem röhrenförmig aufgerollten Papiere, die Säure bringt man gleich bis in den Bauch der Retorte, vermittelſt einer gläſernen Röhre, die man behutſam herauszieht, wo man denn das aufgerollte Papier ebenfalls herausnimmt. Das Gemenge erhitzt ſich von ſelbſt, es erſcheinen rothe Dämpfe, und noch ehe die Gefäße in den Ofen eingelegt ſind, gehen einige Tropfen über. Das Feuer muß anfangs ſehr mäßig ſeyn, weil die Säure frey iſt und alſo ſchnell übergeht.

Bey dieſer Operation iſt es unumgänglich nothwendig, die Fuge zwiſchen der Retorte und der Vorlage mit fettem Kitte aus weißem Thone und gekochtem Leinöl zu verſchmieren, über dieſen Kitt windet man einen Streifen Blaſe oder Leinwand mit Kitt aus Eyweiß und Kalk, oder mit Mehlkleiſter beſtreichen, damit den ſchädlichen Dämpfen kein Ausgang übrig bleibe; in den Recipienten

ten bringt man ein kleines Loch an, welches man beſonders mit fettem Kitte verwahrt, und welches dazu dient, von Zeit zu Zeit den Dämpfen einen Ausgang zu verſchaffen, wenn ſie ſich zu ſchnell entwickeln; und ſo das Zerſpringen der Gefäße zu verhüten. Weigel räth in ſeinen chemiſchen Beobachtungen einen Kitt an, der aus Leinöl und gepulverten Speckſtein bereitet wird.

Einige gebrauchen zu dieſer Deſtillation, ſo wie zu der der Salz-Säure, einen Apparat aus mit einander verbundenen Ballons, die an einer Tubulat-Retorte angebracht werden. Da dieſer Apparat aus mehreren an einander gefügten und gekütteten Ballons beſteht, ſo iſt es ſehr begreiflich, daß darin die Dämpfe mehr Platz haben, nichts deſto weniger muß man manchmahl das Verdichten derſelben durch daran gehaltene naſſe Schwämme oder Lappen befördern.

Weigel hat ein Kühlgefäß beſchrieben, deſſen er ſich bey ſolchen Deſtillationen bedient, und mit deſſen Hülfe er die concentrirteſte Säure in einem gewöhnlichen, mäßig großen Recipienten auffängt. Es beſteht aus einer Röhre, die den Hals der Retorte und der Vorlage einſchließt, und durch welche man beſtändig kaltes Waſſer laufen läßt.

Wenn die Säure nicht ſehr concentrirt zu ſeyn braucht, ſo ſchlägt man etwas Waſſer in der Vorlage vor; alsdann iſt es aber vortheilhafter, ein bloßes Gemenge aus einem Theil Salpeter mit fünf Theilen etwas abgetrockneten weißen Thon zu deſtilliren. Das Product dieſer Deſtillation iſt immer freyer von Schwefel-Säure und phlogiſtiſchen Stoffen, und, wie wir bald ſehen werden, zu den meiſten Verſuchen am geſchickte-

 ſten,

ſten, wenigſtens kann man eine ſolche Säure leichter als jede andere zu dem erforderlichen Grad von Reinheit bringen.

Um die Salpeter-Säure im höchſten Grade der Concentration zu erhalten, deſtillirt man gleiche Theile ſehr trockenen Salpeter und Eiſen-Vitriol, den man bis zur orange gelben Farbe calcinirt hat, um ihn ſein Cryſtalliſations-Waſſer gänzlich zu rauben, da die Schwefel-Säure in dieſem ſo dephlegmirten Salze weit concentrirter iſt, als man ſie je im flüſſigen Zuſtande erhalten kann, ſo müſſen hier die Vorſichtigkeitsregeln, die ich bey der Schwefel-Säure empfohlen habe, noch viel genauer beobachtet werden; inzwiſchen nimmt man dieſe Operation häufig mit einem einzigen etwas geraumigen, mit einem kleinen Loche verſehenen Recipienten vor; Baumé ſetzt die Retorte auf einen mit Sande bedeckten Teller, damit ſie ſich langſamer erwärme, und ſchützt die Vorlage gegen die Hitze des Ofens durch eine kleine Mauer von Ziegelſteinen, die er zwiſchen beyden errichtet.

Der Recipient wird unverzüglich mit rothen, ſehr elaſtiſchen Dämpfen erfüllt, die ſich bald in der geringen Quantität Flüſſigkeit, die in Tropfen übergeht, verdichten; man treibt die Deſtillation ſo weit, bis beym Rothglüen der Retorte nichts mehr übergehet.

Man läßt die Gefäße erkalten, nimmt den Kitt vorſichtig ab, und gießt die Flüſſigkeit in eine Flaſche, dabey muß man ſich in einem Luftzuge und zwar über den Wind ſtellen, um den Dämpfen zu entgehen. Der Recipient bleibt noch mehrere Stunden, nachdem man ihn ausgeleert hat, roth, und man iſt genöthiget, ihn zu bedecken

decken, damit ſich die daraus aufſteigenden Dämpfe nur allmählig verbreiten können. Um dieſe Säure aufzubewahren, ſucht man diejenige Flaſchen aus, die am genaueſten ſchließen, und über den gläſernen Stöpſel bindet man ein Stück Leder oder Blaſe, aller dieſer Vorſicht ungeachtet dringen die Dämpfe meiſtentheils dennoch durch; nach einiger Zeit iſt die Blaſe zerſtört und wie verbrannt, ich habe oft in der Rinne, die der umgebogene Rand um den Stöpſel bildet, eine Flüſſigkeit geſehen, die verdünntem Scheidewaſſer glich. Die Urſachen dieſer Erſcheinungen werde ich bald erklären.

Der Rückſtand der Deſtillation enthält ſchwefel-ſaures Pflanzen-Alkali und einen rothen Eiſenkalk, der unter dem Namen Colcotar bekannt iſt, und, wenn er gehörig ausgewaſchen iſt, ſüße Vitriol-Erde (terre douce de vitriol) heißt; man gebraucht ihn zum poliren der Spiegel.

Obgleich Macquer die einfache Salpeter-Säure (vollkommene Salpeter-Säure), und die phlogiſtiſirte Salpeter-Säure (unvollkommene Salpeter-Säure) nicht ausdrücklich unterſchieden hat, ſo iſt ihm doch dieſer Unterſchied nicht entgangen. „Es ſcheint, ſagte er, „daß der ſubtilſte und flüchtigſte Theil der Dämpfe, die „ſich bey der Deſtillation der concentrirten Salpeter-„Säure, mittelſt des Eiſen-Vitriols, erheben, mit dem-„jenigen Gas große Aehnlichkeit haben, welches ſich bey „der Auflöſung der Metalle in der Salpeter-Säure ent-„wickelt. . . . Wahrſcheinlich iſt es ein Uebermaß vom „Phlogiſton, welches der Säure dieſe Eigenſchaften giebt, „wenigſtens iſt gewiß, daß, wenn man die Deſtillation „dieſer Säure mittelſt des Eiſenvitriols bis zum höchſten

„Grade treibt, (außer den Dämpfen, die ſich ohne Zu-„tritt der Luft oder des Waſſers nicht verdichten) zwey „tropfbar flüſſige Säuren übergehen, die ſich nicht mit „einander vermiſchen, und wovon die eine, wahrſchein-„lich die am meiſten phlogiſtiſirte, ſich über der andern „ſchwimmend erhält, wie Aether oder Oel auf dem „Waſſer; Baumé, Rouelle, Bouequet und andere be-„kannte Chemiſten haben Gelegenheit gehabt, dies inte-„reſſante Phänomen zu beobachten.“

Von dem Rectificiren der Salpeter-Säure.

Wir werden hier zwey Arten von Rectificiren unter-ſcheiden: die eine davon hat zur Abſicht, die Salpeter-Säure von jeder andern Säure frey darzuſtellen, die an-dere, ſie frey von Phlogiſton, das heißt, im Zuſtande der einfachen (vollkommenen) Säure darzuſtellen.

1) Man rectificirt die Salpeter-Säure dadurch, daß man ſie über reinem Salpeter deſtillirt; die geringe Quantität anhängender Schwefel-Säure kömmt hier mit einer großen Quantität Alkali in Berührung, und verbindet ſich mit demſelben; die Salpeter-Säure geht nun allein über; damit aber das Product dieſer Opera-tion rein ſey, wird erfordert: 1° daß der Salpeter-Säure, die man rectificiren will, keine Salz-Säure bey-gemiſcht ſey, denn dieſe würde mit übergehen; 2° daß der Salpeter kein Kochſalz enthalte, denn ein Theil deſ-ſelben würde durch die Salpeter-Säure zerſetzt werden, und die frey gewordene Kochſalz-Säure mit ihr Königs-Waſſer bilden; 3° daß der Salpeter von jeder fetten Beymiſchung frey ſey, das Fett würde zur Entſtehung

von etwas flüchtiger Schwefel-Säure Gelegenheit gegeben, die mit übergehen würde: es iſt ſehr ſchwer, alle dieſe Bedingungen zugleich zu erfüllen.

Man hat vorgeſchlagen, die Salpeter=Säure durch Deſtillation über das Queckſilber zu rectificiren, dieſes, glaubte man, müſſe ſowohl die Schwefel= als Salz=Säure binden. Ich glaube, man würde ſchwerlich dieſen Proceß angerathen haben, wenn man den Verſuch gemacht hätte; das Queckſilber wird verkalkt, ehe es ſich auflöſt, das Phlogiſton, welches es fahren läßt, muß ſich wenigſtens zum Theil mit der Schwefel=Säure verbinden und mit ihr übergehen, ehe die Salpeter=Säure gänzlich von der Schwefel=Säure getrennt werden kann. Uebrigens iſt es leicht, durch Zuſatz von etwas ſalpeterſaurer Schwer=Erde zu erfahren, ob die Flüſſigkeit im Recipienten wirklich nicht ein Atom Schwefel=Säure enthält; in dieſem Fall wäre beſagte Methode in der That ſehr vortheilhaft, da ſie beyde Säuren zugleich abſcheidet.

Bis jetzt hat man nicht geglaubt, ſich zum Behuf einiger Künſte und vorzüglich der Gold=Scheidekunſt, mit dieſen Operationen begnügen zu können; man wendet zum Goldſcheiden, ſogenannt gefälletes Scheidewaſſer, an.

Dieſe Reinigungs=Art beruhet auf die Eigenſchaft des Silbers, die Schwefel=Säure und Salz=Säure ſtärker anzuziehen und mit ihnen ſchwer auflößliche Salze zu bilden, die ſich beynahe augenblicklich zu Boden ſchlagen. Das Bley und das Queckſilber würde zwar dieſe Säuren ebenfalls an ſich ziehen, da aber ihre Salze viel auflößlicher ſind, ſo würde von denſelben mehr in der Flüſſigkeit zurück bleiben.

Wenn man die Salpeter-Säure fällen will, ſo tröpfelt man etwas ſalpeter-ſaure Silber-Auflöſung hinzu; die Erde dieſes Metalls verbindet ſich augenblicklich mit der Schwefel- und Salz-Säure, die Flüſſigkeit wird, der unauflößlichen Salze wegen, die ſich bilden, trübe und milchigt, nach einigen Stunden iſt ſie wieder klar; nun gießt man noch einen Tropfen von der Silber-Auflöſung hinein, und läßt den Salzen Zeit ſich zu ſetzen; man wiederhohlt dieſelbe Operation ſo lange, bis der Zuſatz von der Auflöſung nicht das geringſte Wölkchen mehr hervorbringt, und alsdann iſt die Salpeter-Säure gefällt; man gießt ſie vorſichtig ab, und findet nun auf den Boden des Gefäßes ſchwefel-ſaures Silber, ſalzſaures Silber, oder ein Gemenge aus beyden Salzen.

Die ſo gefällte Salpeter-Säure iſt zum Gebrauch der Goldſcheider vorzüglich geſchickt; es iſt aber gewiß, daß ſie immer von den metalliſchen Salzen eine geringe Quantität zurück behält, welches bey ſehr genauen chemiſchen Verſuchen allerdings die Reſultate verändern kann; dies hat Meyer ſehr wohl eingeſehn, deswegen räth er die gefällte Salpeter-Säure zu deſtilliren, und ſie von dieſen Salzen zu befreyen (Verſuch über den Kalk, 1r Theil, 2s Hauptſt.). Ich gebe ihr den Namen der auf Meyers-Art rectificirten Salpeter-Säure, weil es oft nöthig iſt, den Grad der Reinheit der Säure, die man angewendet hat, zu beſtimmen, und weil der Name dieſes Chemiſten auf eine bequeme Art die Beſchreibung des Proceſſes erſetzen kann.

2) Die ſo rectificirte Salpeter-Säure kann bey vielen Operationen, ja ſogar bey vielen chemiſchen Verſuchen, als rein angeſehen werden; von fremden Säu-

ren und Salzen iſt ſie frey, inzwiſchen bleibt ſie doch mit einer ihr nicht weſentlichen Quantität Phlogiſton verbunden, und letzteres wir bey manchen Operationen ſehr bemerkbar*). Es iſt alſo nothwendig, ſie von dieſer Subſtanz zu befreyen, wenn es darauf ankömmt, zu unterſuchen, welche Wirkungeu ſie im Zuſtande ihrer größten Einfachheit äußert.

Scheelen verdanken wir die Mittel, ſie zu dieſem Grad der Reinheit zu bringen.

Man nimmt Meyers rectificirte Säure, aber ſo concentrirt als möglich; man deſtillirt ſie ſehr langſam, bis der Rückſtand in der Retorte ungefärbt iſt wie Waſſer, und in der Wärme weiße Dämpfe ausſtößt (Scheele Ph. Ch. Werke ꝛc. Th. II. Seite 60). Dieſer Chemiſt empfiehlt ſowohl als Bergmann an, dieſe Säuren, in Flaſchen mit eingeriebenen Stöpfeln, aufzubewahren, die man im Schatten ſtellen muß, denn die Sonnen-Strahlen wären ſchon hinreichend, ſie gelb zu färben, und ſie würde alsdann wieder rothe Dämpfe ausſtoßen.

Die Theorie dieſer neuen Reinigung iſt leicht begreiflich; bey der ſanften Wärme erhebt ſich der phlogiſtizirte Theil der Säure in Dämpfen, die andere iſt feuerbeſtändiger; es bleibt folglich zuletzt eine Parthie Säure zurück, die ganz von Phlogiſton frey, und folglich in dem angeführten Sinne rein iſt. Bey ſolchen Erſcheinungen, die die Salpeter-Säure nur in dieſem Zuſtande hervorbringen kann, werde ich ſie Scheeles Salpeter-Säure nennen.

*) Nach Lavoiſier, heißt dies bloß, ſie iſt mit Sauerſtoff nicht vollkommen geſättigt.

§. 5.

Von der Natur und den Eigenſchaften der Salpeter-Säure.

1) Die alten Chemiſten glaubten, die Atmosphäre ſey die Vorraths-Kammer der Salpeter-Säure, und ſie ſetze ſich aus der Luft an die Kalk-Erde, und andere in ihrer Nähe befindlichen alkaliſchen Subſtanzen ab; ſie ſtützten ſich vorzüglich darauf, daß man in den Erden und Steinen nur alsdann Salpeter finde, wenn dieſe lange Zeit der Berührung und der Einwirkung einer ruhigen Luft ausgeſetzt geweſen ſind; aber wie die Mitglieder der Akademie bemerkten, die das Programm der Akademie für das Jahr 1775 durchzuſehen hatten, ſo liefern dieſelben Erd- und Stein-Arten, die in der Nähe der Wohnungen von Menſchen und Thieren ſtark Salpeterhaltig ſind, in den Stein-Brüchen gar keinen Salpeter, auch alsdann nicht, wenn ſie der freyen Luft eben ſo ausgeſetzt ſind als in den Häuſern und andern bewohnten Orten. Die Luft trägt allerdings zu Erzeugung dieſer Säure bey, ſie iſt aber keinesweges der Behälter oder das Vehikel der ganz gebildeten Salpeter-Säure.

Stahl hat eine andere Meynung vorgeſchlagen; er nimmt mit Becher nur eine einzige Säure an, die bey allen andern zum Grunde liegt, er glaubt: die Salpeter-Säure ſey bloß dieſe allgemeine Säure verändert durch eine innige Verbindung mit dem Phlogiſton, welches ſich aus den faulenden, vegetabiliſchen und animaliſchen Subſtanzen entwickelt. Dieſer große Chemiſt hat in verſchiedenen Stellen ſeiner Schriften be-

hauptet:

hauptet: die Salz=Säure könne ſich ebenfalls unter gewiſſen Umſtänden in Salpeter=Säure umwandlen. Scheele vermuthet mit vieler Wahrſcheinlichkeit, Stahl ſey durch den Geruch von Königs=Säure, den die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz=Säure beſitzt, irre geführt worden. (Ueber den Braunſtein. Nach Hermbſtädt Ueberſetzung, Theil II. Seite 61). Da übrigens die Salz=Säure ſelbſt nach Stahl weiter nichts iſt, als eine modificirte Schwefel=Säure, ſo iſt es nicht zu bewundern, daß er angenommen habe, eine aus der Schwefel=Säure gebildete Säure, könne die Elementar=Säure zu einer neuen ſauren Verbindung hergeben. Im Jahre 1717 wollte Lemery, der Sohn in zweyen, in der Sammlung der Akademie, mit abgedruckten Abhandlungen beweiſen, der Salpeter ſey ein Product der Vegetation, er werde beſtändig in den lebendigen Pflanzen gebildet, und gehe aus denſelben in die Thiere über; wenn ſich dieſer Salpeter, ſagt er, bey den gewöhnlichen Analyſen der vegetabiliſchen und animaliſchen Stoffe nicht zeigt, ſo kömmt dies daher, weil er durch die andern gemiſchten Stoffe involvirt iſt, oder durch die Einwirkung des Feuers zerſtöhrt wird; die Fäulniß aber iſt der Weg, den die Natur gebraucht, um ihn zu entwickeln uud abzuſcheiden. Er benutzt hier Keſſons Beobachtung, daß nähmlich ſehr viele Pflanzen ganz gebildeten Salpeter enthalten, der auf Kohlen fließt, und ſo ſeine Gegenwart vor erfolgter Fäulniß, und ohne alle Analyſe verräth. Lemery nimmt demnach zwey Quellen zur Production des Salpeters an, eine im Thierreich, wo er nicht leicht eine andre Baſis hat, als das flüchtige Alkali, und wo er ſich von den öhlichten Theilen nur durch die von der

Luft erfolgte Gährung loßreißen kann, die andere im Pflanzenreich, wo ſich die Säure ſogleich mit den feuerbeſtändigen Alkali verbindet: im Pflanzenreich findet man ihn häufig, ſagt er, auch in ſolchen Gewächſen, die in einer großen Entfernung von den Wohnungen der Menſchen und Thiere wachſen, wie z. B. in Indien.

Pietſch erklärt ſich in einer Abhandlung über die Erzeugung des Salpeters die im Jahre 1749 bey der Berliner Akademie den Preis erhalten hat, für Stahls Syſtem; ob er aber gleich ſagt, er wolle nichts anführen, was nicht durch Verſuche erwieſen ſey; ſo beweiſen doch diejenigen, die er anführt, wie wenig man auf Verſuche aus dieſer Periode bauen kann. Er glaubte mit Salpeter-Geiſt, und Therebenthinöhl einen wahren Schwefel-Balſam gebildet zu haben; Schwefel-Geiſt, den er aus einem Gemenge von rohen Salpeter und Schwefel-Säure erhielt, ſchien ihm die Gegenwart der Schwefel-Säure in der Salpeter-Säure zu beweiſen, aus der Gegenwart eines urinöſen Salzes im Salpeter, (die er aus dem Blau werden des Kupfers erkannte), ſchließt er, das Brennbare ſey ein weſentlicher Beſtandtheil der Salpeter-Säure; endlich verſichert er, aus einem Gemenge von Vitriol-Geiſt und Kalk-Erde, daß er in einem Gefäß ſtehen hatte, welches mit Urin, oder jeder andern Subſtanz, die durch ihre Fäulniß, flüchtiges Salz zu liefern im Stande iſt, begoſſen wurde, einen wahren Salpeter erhalten zu haben, und dieſen unfehlbaren Verſuch ſieht er als einen demonſtrativen Beweiß für ſeine Meynung an, daß nemlich Schwefel-Säure in Salpeter-Säure verwandelt werde.

Dewan-

Dewannes bemühte ſich, in einer 1766 von der Akademie zu Beſançon gekrönten Abhandlung, Stahl, Glauber und Lemmery mit einander zu vereinigen. Er nimmt an, die Salpeter-Säure werde durch die Vegetation gebildet, die Schwefel-Säure verbinde ſich während ihres Durchganges durch die Fiebern der Pflanzen mit den Phlogiſton, und nehme den Charakter der Salpeter Säure an. Zum Beweiſe führt er die Beobachtung an, daß einige Pflanzen, z. B. Helianthus tuber., Bugloſſus off., und vorzüglich Helianthus an., ganz gebildeten Salpeter, in beträchtlicher Quantität enthielten; er behauptete ſogar, daß in allen Pflanzen mehr oder weniger davon vorhanden ſey, und daß man ihn entdecke, wenn man ſolche trocken auf Kohlen wirft, oder den abgeklärten Saft derſelben mit Zuſatz von Pottaſche chryſtalliſiren läßt. Nach dieſem Schriftſteller findet ſich der Salpeter im Thierreiche nur alsdann, wenn er durch die Pflanzen dahin gebracht wird; die natürlichen Salze des Urins ſind ihm nur verlarvter Salpeter, und doch räth er Eiſen-Vitriol mit Urin den Erden beyzumiſchen, die man zur Hervorbringung des Salpeters beſtimmt hat.

Von allen dieſen Syſtemen, und von den Arbeiten, die die Chemiſten unternommen haben, um ſie zu beſtätigen, bleiben heut zu Tage kaum einige einzelne genaue Beobachtungen übrig, die beweiſen, daß der Salpeter nicht anders als in einer mineraliſchen Matrix, das heißt, in einer Erd- oder Stein-Art gebildet werde; daß er inzwiſchen irgend einen weſentlichen Beſtandtheil von faulenden Subſtanzen erhalte, und daß Pflanzen, die in Salpeterhaltigem Boden wachſen, ihn unzerſetzt aufnehmen können. Die Arbeiten der neuern Chemiſten, die ich nun

nun noch anführen muß, haben einen glücklichern Erfolg gehabt.

2) Die Salpeter-Säure enthält eine große Quantität von Luft (Baſis der Lebensluft, Sauerſtoff B) als Beſtandtheil; dies iſt eine der erwieſenſten Thatſachen, eine der wichtigſten Stützen der neuern phyſiſchen Chemie, denn dieſe Thatſache hat darauf geführt die Lebensluft (die Baſis derſelben B), als das allen Säuren gemeinſchaftliche ſauermachende Princip anzunehmen. Ich will kürzlich die Geſchichte der Fortſchritte dieſer wichtigen Entdeckung eezählen.

Der berühmte Hales hatte durch die Wärme aus einem halben Cubic-Zoll Salpeter neunzig Cubic-Zoll Luft erhalten, er ſchloß daraus, in einer gegebenen Quantität Salpeter ſey ungefähr der achte Theil ſeines Gewichts an Luft enthalten, und dieſe Luft trage mehr als jede andere Subſtanz zu ſeiner puffenden Eigenſchaft bey. Weiter gieng Hales nicht, er vermuthete nicht, daß dieſe Luft von der atmoſphäriſchen verſchieden ſey. Derſelbe Naturforſcher beobachtete noch eine andere Erſcheinung, die ihn der Zerſetzung der Salpeter-Säure hätte noch näher bringen können: indem er Verſuche über den Wattonſchen Kies anſtellte, ſahe er, daß dieſes Mineral mit gleichen Theilen Salpeter-Geiſt und Waſſer behandelt, eine Luft gab, die die Eigenſchaft beſaß, die friſche Luft, welche man in die Gefäße ließ, zu abſorbiren (Stat. exper. 96, appen. exper. 3.).

Prieſtley geſteht, es ſey die Beſchreibung dieſes Phänomens geweſen, welche ihn im Jahre 1772 bewogen habe, diejenigen Verſuche zu unternehmen, die ihn auf die Entdeckung des Salpeter-Gas führten; er

er glaubte anfänglich nicht, daß es möglich ſey, dieſe Erſcheinung wieder hervorzubringen, wenn er nicht eben denſelben Kies anwende; er verſuchte aber auf Cavendiſh Rath, an ſeiner Stelle ſolche Metalle zu gebrauchen, die ſich in Salpeter-Säure auflöſen, und er erhielt das luftförmige Fluidum, welches die Eigenſchaft beſitzt, den reinen Theil der atmoſphäriſchen Luft zu abſorbiren.

Im Jahr 1774 entdeckte eben derſelbe Gelehrte die dephlogiſtiſirte Luft, die wir jetzt Lebensluft (Sanerſtoff-Gas, Säure anzeugendes Gas, Gas oxygène) nennen, dieſe eben ſo wichtige Entdeckung verbreitete bald neues Licht über denjenigen Antheil der atmoſphäriſchen Luft, der von der Salpeter-Luft abſorbirt wird.

Auf der andern Seite hatte Lavoiſier beobachtet, daß eine beſtimmte Quantität eingeſchloſſene nicht erneuerter Luft nur zum Verbrennen einer gewiſſen beſtimmten Quantität Phosphor dienen könne, daß bey dieſem Verbrennen immer der 5te Theil der Luft abſorbirt werde, und die erhaltene Phosphor-Säure eine verhältnißmäßige Gewichts-Zunahme erhalte. Mit dieſen Kenntniſſen verſehen muthmaßte dieſer Chemiſt, alle Säuren haben den reinſten Theil der Luft zu einem ihrer Hauptbeſtandtheile, er unternahm Verſuche, um dieſe Vermuthung zu beſtätigen, und machte im Jahre 1776 ſeine vortrefliche Analyſe der Salpeter-Säure bekannt. (Lavoiſier ph. Chem. von Weigel überſ. 2r Band, Seite 377).

Lavoiſier goß in einen Kolben zwey Unzen Salpeter-Säure über 17 Drachmen Queckſilber, und fing in einen pneumatiſchen Apparat die Luft auf, die ſich während der Auflöſung entwickelte, er erhielt 172 Cubic-Zoll nitröſes

ſes Gas. Nachdem er den Recipienten gewechſelt hatte, ſetzte er die Operation fort, der Queckſilber-Salpeter, der ſich gebildet hatte, gab etwas rothe Dämpfe, welche aus der Verbindung von etwas ſich noch entwickelnden Nitrö-Gas mit Lebensluft, die ſchon überzugehen anfing, entſtanden waren: von der Lebensluft blieben 12 Cubic-Zoll einer Gasart übrig, die etwas beſſer war als die atmosphäriſche Luft; nun ging der Queckſilber Salpeter von dem roth glühen ins weiß glühen über, und als die Deſtillation nach abermals gewechſelten pnevmatiſchen Recipienten, noch ſieben Stunden fortgeſetzt wurde, ſo lieferte der rothe Präcipitat zwey hundert vier und dreyßig Cubic-Zoll eben ſolcher Luft, als man aus dem für ſich verkalkten Queckſilber erhält, das heißt: wahre Lebensluft (Sauerſtoff-Gas); das Queckſilber hatte ſich während der letzten Operation wieder hergeſtellt, es erſchien nach dem Verſuche gerade wie vor demſelben, ohne Veränderung weder in ſeinen Eigenſchaften noch in ſeinem Gewichte.

Wenn man einer Seits die 12 Cubic-Zoll gemeiner Luft, als das Product aus dem Gemiſch von 24 Zoll nitröſen Gas, mit 24 Cubic-Zoll Lebensluft, (Sauerſtoff-Gas) betrachtet; und annimmt, ein Cubic-Zoll Lebensluft wiege 0, 55 Gran, und ein Cubic-Zoll nitröſes Gas wiege 0, 40, ſo hat Lavoiſier durch Berechnung gefunden, daß ein Pfund ſolcher Salpeter-Säure, wie er angewendet hat, (deren ſpecifiſches Gewicht ſich zu dem des deſtillirten Waſſers verhält, wie 137607, zu 100000) aus folgenden Beſtandtheilen beſtehe:

Ni-

	Unzen	Drachmen	Gran	
Nitröſes Gas	1	0	51	$\frac{1}{4}$
Lebensluft (Sauerſtoff=Gas	1	7	2	$\frac{1}{2}$
Gemeines Waſſer	13	—	18	—
Totale Summe	16			

Um den Beweiß noch handgreiflicher zu machen, hat Lavoiſier ſeine Analyſe ſynthetiſch beſtätiget. Das nitröſe Gas iſt keine Säure, das Sauerſtoff=Gas zeigt keine ſauren Eigenſchaften; inzwiſchen, wenn man unter einer mit Waſſer oder Queckſilber gefüllten Glocke $7\frac{1}{3}$ Maaß nitröſes Gas bringt, und nachher 4 Maaß Sauerſtoff=Gas hinein ſteigen läßt, ſo findet eine Abſorbtion ſtatt, die $3\frac{3}{4}$ Theile des Raums beträgt, den beyde Flüſſigkeiten zuſammen genommen vorher einnahmen; zu gleicher Zeit hat ſich wahre Salpeter=Säure gebildet, welche, wenn die Glocke mit Waſſer geſperrt war, ſehr verdünnt, wenn man hingegen mit dem Queckſilber=Apparat arbeitet, ſo concentrirt iſt, daß man ſie augenblicklich wegſchaffen muß, denn ſonſt greift ſie das Queckſilber an, und erzeugt wieder nitröſes Gas.

Es wird folglich in der That durch die Verbindung beyder luftförmigen Flüſſigkeiten Salpeter=Säure wieder hergeſtellt, die ſich hernach mit dem Waſſer vermiſcht. Es iſt wahr, hier werden, dem Raume nach, $7\frac{1}{3}$ Theile nitröſes Gas erfordert, um 4 Theile Lebensluft (Sauerſtoff=Gas) genau zu ſättigen; bey der Analyſis hingegen lieferte die Salpeter=Säure 246 Theile Sauerſtoff=Gas und 196 Theile nitröſes Gas, man ſieht alſo wohl, daß es unmöglich iſt, dieſelbe Quantität Säure durch Wiederverbindung derſelben Materien wieder

herzuſtellen, und daß, von Seiten des nitröſen Gas, ein Deficit ſtatt findet, welches beynahe die Hälfte beträgt.

Woran liegt dies? Lavoiſier ſagt, er wiſſe es nicht; mir iſt es ziemlich wahrſcheinlich, daß die Wärme, die man theils zu Ende der Auflöſung, theils alsdann, wenn das Salz gebildet iſt, anwendet, hinreicht, um einen Theil der ſalpeter-ſauren Baſis zu zerſtören; wir werden aber bald ſehen, daß ſelbige ſo incoercibel iſt, daß man bis jezt von ihrer Zerſtörung nicht die geringſten Spuren hat entdecken können. Folgender zu wenig beherzigter Verſuch von Prieſtley, macht mir dieſe Meinung ſehr wahrſcheinlich, er hat nehmlich zu ſechs verſchiedenen Mahlen aus gebrannten Kieſelſteinen, die er mit Salpeter-Säure begoß, Lebensluft erhalten. Jedesmahl kam zwar vor der Lebensluft etwas phlogiſtiſirtes (Stick-Gas), welches Fontana dem Phlogiſton zuſchreibt, das ſich aus der Säure an die Kieſelſteine geſetzt hatte, mir ſcheint es ehr von dem Phlogiſton der neuen Portion-Säure herzurühren; aber bey keiner Periode dieſer Operation iſt nitröſes Gas erſchienen. Hier iſt alſo ein Fall vorhanden, wo die Salpeter-Säure in ihre Beſtandtheile zerlegt wird, und dennoch nur eine von den Flüſſigkeiten liefert, die zur Wiederherſtellung derſelben erfordert werden, hier iſt nicht bloß Misverhältniß des einen Beſtandtheils, ſondern er verſchwindet gänzlich. Man muß bemerken, daß Lavoiſier nur in ſo fern die vollkommene Wiederherſtellung der Salpeter-Säure für unmöglich gehalten hat, in wie fern er diejenigen Quantitäten der Flüſſigkeit verglich, bey welchen ſich ſolche wechſelſeitig ſättigen; wäre es nun nicht möglich, daß das nitröſe Gas, oder vielmehr die eigentliche ſalpeter-ſaure Baſis, die es enthält, ſei-

ner

ner Quantität nach unverändert geblieben, und hingegen die Quantität der Lebensluft vermehrt werden wäre? dies iſt ein Zweifel, den ich den Chemiſten verlege; es iſt nicht durchaus unmöglich, hierüber etwas auszumachen, in dieſer Abſicht müßte man alle diejenige Säure wieder herſtellen, welche die 196 Cubic=Zoll nitröſes Gas mit dem durch die Analyſis erhaltenen 107 Cubic=Zoll Lebensluft (Sauerſtoff=Gas) liefern können; wenn man ſo die ganze Quantität der Säure wiederfände, ſo würde dieſer Verſuch eine der feſteſten Stützen für Scheeles Theorie abgeben, denn die 139 überſchüſſigen Cubic=Zoll Lebensluft (Sauerſtoff=Gas) könnten nicht leicht anders, als durch Zerſetzung der Wärme=Materie, während der Wiederherſtellung des Queckſilbers, erklärt werden.

Welches aber auch die Urſach dieſes Mißverhältniſſes in den Producten der Analyſis ſeyn mag, ſo iſt die Wiederherſtellung der Salpeter=Säure aus den beyden luftförmigen Flüſſigkeiten, nichts deſto weniger ein Beweis daß die Lebensluft (Baſis) ein Beſtandtheil der Salpeter-Säure ſey. Es wäre ohne Zweyfel ſehr wichtig, auch genau das quantitative Verhältniß dieſes Beſtandtheils in der Säure zu beſtimmen, dies könnte zu manchem wichtigen Schluß führen. Einige Chemiſten haben den Salpeter ſelbſt, das heißt, die Salpeter=Säure an ihrer alkaliſchen Baſis gebunden, zu zerſetzen geſucht, und dieſe Arbeiten ſcheinen mir ſehr geſchickt, über dieſen Gegenſtand einiges Licht zu verbreiten.

Prieſtley war der erſte, der das Sauerſtoff=Gas aus dem Salpeter erhielt, er trieb aber dieſe Zerſetzung nicht ſo weit, als ſie gehen kann, weil er, wie er ſelbſt

in ſeinen neuern Beobachtungen ſagt, nicht einen hinreichenden Feuersgrad anwendete.

Scheele behandelte den Salpeter auch nur, in der Abſicht, diejenige Quantität Lebensluft zu entwickeln, deren er bedurfte, er ſuchte auch nicht, ihn dieſer Flüſſigkeit ganz zu berauben, und entwickelte nur 50 Unzen Maas Sauerſtoff-Gas aus 1 Unze Salpeter.

Fontana unternahm dieſen Verſuch mit 4 Unzen dreymahl gereinigten Salpeter; er unterhielt das Feuer ſo lange, als ſich noch Luft entwickelte, welches 4 Stunden dauerte; die ganze Quantität der in verſchiedenen Recipienten aufgefangenen Luft betrug 2320 Cubic-Zoll (Journal de Phyſ. Tom. XII, Seite 383). Dieſe Luft war Lebensluft (Sauerſtoff-Gas), obgleich in der Qualität einiger Unterſchied ſtatt fand, und z. B. die im 2ten Recipienten viel beſſer war, als die im letzten; der Rückſtand in der Retorte wog 2 Unzen, 2 Drachmen, und in der Retorte konnte ungefähr eine Drachme oder etwas mehr hängen geblieben ſeyn.

Nach den Aeußerungen dieſes berühmten Naturforſchers ſcheint es, man könne, mittelſt eines heftigen Feuers, ſieben bis acht hundert Cubic-Zoll Luft aus einer Unze Salpeter erhalten; ich will mich bey dieſer Schätzung, die nach Berthollets Bemerkung immerhin übertrieben ſeyn mag, nicht aufhalten, ſondern bey dem Verſuch ſtehen zu bleiben, den ich angeführt habe; dieſer beweiſt ſchon, daß die Summe der nach der Zerſetzung erhaltenen Materien merklich das Gewicht des zuſammen geſetzten Körpers übertrifft, den man der Operation ausgeſetzt hat. Denn nach den genaueſten Verſuchen wiegt ein Cubic-Zoll Lebensluft bey der mittlern

Tem-

Temperatur und bey einem Barometer=Stande von 28 Zoll, 0,47317 Gran; die 2320 Zolle wogen demnach ungefähr 1097,75440 Gran, oder 1 Unze, 7 Drachmen, 17¾ Gran. Wenn man nun dies Gewicht zu zwey Unzen zwey Drachmen addirt, die der Rückſtand in der Retorte weg, ſo hat man ſchon 4 Unzen, 1 Drachme und 17 Gran, das heißt, 89 Gran mehr als der angewandte Salpeter wog, hierbey iſt die eine Drachme vom Rückſtande, die in der Retorte ſitzen blieb, ſo wenig, als derjenige Antheil Säure mitgerechnet, der ſich unzerſetzt entwickelt, und den Fontana auf ein Achtel ſchätzt.

Dadurch, daß ich dieſe Berechnung anführe, will ich keinesweges einen Naturforſcher tadeln, dem wir ſo viel wichtige Entdeckungen verdanken, oder die Reſultate verdächtig machen, die er aus mehrmahls ſorgfältig wiederholten Verſuchen gezogen zu haben ſcheint; meine Abſicht iſt bloß zu zeigen, daß es nöthig ſey, einen Verſuch zu wiederhohlen, deſſen Folgen ſich viel weiter erſtrecken als man glaubt; denn, wenn es erwieſen iſt, daß man bey dieſer Operation viel mehr Lebensluft erhält, als in der angewendeten Salpeter=Säure exiſtirt, ſo muß man die Urſach dieſer Erſcheinung aufſuchen; und ſo wird man vielleicht auf irgend einem neuen Wege zu Scheeles Syſtem zurückgeführet. Ich will hier noch die Beobachtungen eines unſerer berühmten Chemiſten anführen.

Bertholler, der ſich mit der Zerſetzung des Salpeters ſchon vor Fontana beſchäftigte, hat neuerlich dieſe Arbeit wieder vorgenommen, und in der Sammlung der Academie für das Jahr 1781 ſehr intereſſente Verſuche bekannt gemacht. „Wenn die Operation gut gelingt,

„ſagt dieſer Chemiſt, ſo erhalte ich aus jeder Unze Sal„peter ungefähr 580 Cubic-Zoll Luft; wenn dieſe in acht „Theile getheilt wird, ſo iſt die erſte weniger rein als „die folgenden, und trübt das Kalk-Waſſer; die ſechs „folgenden Theile ſcheinen mir von der, aus dem rothen „Queckſilber-Kalk erhaltenen Luft nicht verſchieden zu „ſeyn; die letzte Portion war wiederum weniger rein; „ſie ſchien mir zwiſchen der ſehr dephlogiſtiſirten, und „zwiſchen der gewöhnlichen atmosphäriſchen Luft das „Mittel zu halten."

Wenn man mit Lavoiſier und la Place, den Cubic-Zoll Lebensluft zu 0,47317 Gran, annimmt, und die Gewichtszunahme außer Acht läßt, welche die im erſten Recipienten enthaltene Luft, nach Lavoiſier dadurch erleidet, daß ſie ſich in Luft-Säure (Kohlen-Säure) umwandelt, (ſiehe Kohl. S.) ſo findet man 274,4386, für das Gewicht der 580 Gran Luft die man erhalten hat. Das hier aus der Acht gelaſſene Gewicht wird dadurch mehr als compenſirt, daß die im letzten Recipienten übergehende ſchädliche Luft (Azote) ein geringeres ſpecifiſches Gewicht hat als die Lebensluft, (Sauerſtoff-Gas). Wenn nun dieſe Summe das totale Gewicht der Säure übertrifft, die in einer Unze Salpeter enthalten iſt, wenn man auch das mit dieſer Säure verbundene Waſſer nicht einmahl abziehen will, ſo muß ich auch hier ſchließen, ein Theil der Lebens-Luft ſey nicht aus der Säure entwickelt, ſondern auf irgend eine Art gebildet worden, wahrſcheinlich aus einigen von denjenigen Theilen, worin der Salpeter während der Operation zerlegt worden iſt.

Man

Man braucht bloß die Quantität der reinen Salpeter-Säure zu beſtimmen, die in einer Unze Salpeter vorhanden iſt, denn es iſt gewiß, daß die alkaliſche Baſis nicht das geringſte Atom Lebens-Luft (Sauerſtoff-Gas) hervorbringt.

Es iſt den Chemiſten bekannt, wie ſelten die Analyſen verſchiedener Chemiſten mit einander ſtimmen, und wie viel Umſtände und Zufälle hier die Reſultate verändern: damit man mir nicht vorwerfe, ich wähle diejenige Beſtimmung, die meinem Syſtem am vortheilhafteſten iſt, ſo will ich alle diejenigen anführen, die bis jetzt bekannt geworden ſind.

Nach Kirwan, der dieſen Gegenſtand mit beſondern Eifer bearbeitet hat, enthält eine Unze Salpeter 172,8 Gran reiner Säure.

Bergmann giebt dieſe Quantität zu 190,08 Gran an.

Wenzel beſtimmt ſie auf 298,8 Gran; man muß aber bemerken, daß dieſe Angabe für geſchmolzenen Salpeter gilt, der ſein Chriſtalliſations-Waſſer, das heißt, $\frac{1}{8}$ ſeines Gewichts verloren hat, das würde nun dieſe Angabe auf 261,45 Gran für den gewöhnlichen Salpeter herunterſetzen.

Lavoiſier und la Place endlich glauben, eine Unze Salpeter enthalte $3\frac{2}{3}$ Drachmen, oder 264 Gran Salpeter-Säure.

Wenn man bey der letzten Beſtimmung, die von allen das größte Reſultat liefert, ſtehen bleibt, ſo fällt es ebenfalls in die Augen, daß das Gewicht der Lebens-Luft (Sauerſtoff-Gas), die Berthollet aus einer Unze Salpeter erhalten hatte, das Gewicht der ganzen Quantität zerſetz-

ter Salpeter-Säure, um 10 Gran übertrift. Man wird hier nicht einwenden wollen, die Expanſion, die die Lebens-Luft bey einem Wärme-Grade erleidet, der die mittlere Temperatur überſteigt, mache hier einen Unterſchied, denn ich bringe bey dieſer Berechnung weder, das in der Säure nothwendig enthaltene Waſſer, noch den Antheil unzerſetzter Säure in Anſchlag, der das im Recipienten befindliche Waſſer fähig machte, die Lakmus-Tinktur zu röthen, noch endlich denjenigen Antheil Salpeter, der durch die Heftigkeit des Feuers übergeriſſen worden war, und nach Bertholets Bemerkung, an den Wänden des Recipienten, und in dem Retorten Halſe, einen dünnen Ueberzug bildete.

Man muß nicht glauben, das dies ungeheure Mißverhältniß Berthollets Aufmerkſamkeit entgangen ſey; er hat bemerkt, daß ein Pfund concentrirte Salpeter-Säure, 18 Unzen Salpeter bildet, und da 18 Unzen Salpeter 10440 Cubic-Zoll Lebens-Luft geben, ſo würde die hervorgebrachte Lebens-Luft 9 Unzen 36 Gran für das Pfund Salpeter-Säure betragen, wenn man den Cubic-Zoll Lebens-Luft nur zu einen halben Gran rechnet, dies wäre nun fünf mahl ſo viel als der Calcül angiebt, den Lavoiſier auf die wieder Zuſammenſetzung der Säure gegründet hat. Nachdem wir dieſe verſchiedenen Angaben zuſammen gehalten haben, müſſen wir uns den wichtigen Umſtand erinnern, daß es nicht die Lebens-Luft, ſondern das nitröſe Gas geweſen iſt, welches bey Lavoiſiers Verſuch fehlte, und es hinderte, daß bey der Syntheſis die Producte der Analyſe gerade wieder aufgiengen. Bertholler ſchließt: die ganze Salpeter-Säure könne in Lebens-Luft verwandelt werden: zwiſchen Lebens-Luft

und

und Salpeter=Säure finde beynahe kein anderer Unterſchied ſtatt, als der luftförmige Agregat=Zuſtand, den dieſe leztere wahrſcheinlich dem Wärmeſtoff verdanke.

Man wird bald ſehen, daß ich weit entfernt bin, dieſer Folgerung beyzuſtimmen. Die That=Sachen, die ich angeführt habe, geben nach meiner Meynung zu ganz andern Folgerungen Gelegenheit; eine einzige von denſelben will ich hier anführen: die Lebens=Luft, (Baſis, der Sauer=Stoff) iſt ein Beſtandtheil der Salpeter=Säure; dies iſt keine Hypotheſe, ſondern eine ausgemachte Wahrheit. Es bleibt zu unterſuchen übrig, welche Subſtanz es ſey, die mit den allgemeinen Sauerſtoff verbunden, die Salpeter=Säure bildet; dies giebt nun wieder zu zwey andern Fragen Anlaß, deren Beantwortung nicht weniger wichtig iſt.

3) Gehet das nitröſe Gas ganz in die Verbindung der Salpeter=Säure über? Allen denjenigen Chemiſten, die Stahls Phlogiſton annehmen, macht dieſe Frage nicht die geringſte Schwierigkeit; ſie iſt nicht ſchwieriger für diejenigen, die mit uns das Syſtem annehmen, welches das phlogiſtiſche Syſtem mit Crawford ſchöner Idee, von der Exiſtenz des Wärmeſtoffs in der Lebens=Luft (Sauerſtoff=Gas) verbindet; ſollte es aber Chemiſten geben, die aus einer Hypotheſe, die Lavoiſiers ſelbſt nur für wahrſcheinlich ausgiebt, Folgerungen ziehen, und die Lehre vom Phlogiſton für durchaus widerlegt halten, ſo wird dieſen beſagte Frage nicht ſo leicht zu beantworten ſeyn.

Diejenigen, welche das Phlogiſton annehmen, antworten, ohne ſich zu bedenken: das nitröſe Gas beſteht

(außer dem Wärmeſtoff, der jedem Körper nothwendig iſt, wenn er luftförmig erſcheinen ſoll) aus zwey andern Subſtanzen, nehmlich dem Phlogiſton des aufgelöſten Metalls, und der eigenthümlichen, ſäuerfähigen Baſis der Salpeter-Säure; ſie ſagen: da Phlogiſton und Lebens-Luft jedesmahl, daß ſie in Verbindung kommen, eine Verwandſchaft in Thätigkeit ſetzen, wodurch letztere zerſetzt wird, ſo iſt es unmöglich, daß dieſe beyden Stoffe in der reinen Salpeter-Säure zugleich exiſtiren; es gehet demnach ihnen zu Folge, nur die ſäuerfähige Baſis der Salpeter-Säure, mit der Lebens-Luft (Baſis) in Verbindung, um die Säure wieder herzuſtellen; die Wärme, und die rothe Farbe, die bey der Berührung beyder Luftförmigen Flüſſigkeiten entſtehet, beweiſen ihnen hinlänglich die wechſelſeitige Zerſetzung.

Man muß bemerken, daß dieſe Erklärung ſchon den Vorzug hat, daß ſie keiner andern Vorausſetzungen und keiner andern Grundſätze bedarf, als derjenigen, zu welchen wir durch alle Erſcheinungen in der Chemie beſtändig zurückgeführt werden, zu denen, die uns in allen Säuren, in allen Metallen und in allen Schwefeln einen eigenthümlichen Grundſtoff zeigen, der dem unveränderlichen Geſetze unterworfen iſt, nur die Lebens-Luft (Baſis) zu verlaſſen, um ſich mit dem Phlogiſton zu verbinden, und umgekehrt: ſo daß wir ihn immer mit der einen oder der andern von dieſen beyden Subſtanzen verbunden ſehen.

Der Leſer erwartet wohl nicht hier die Beweiſe von der Exiſtenz des Phlogiſtons zuſammengeſtellt zu finden, nur zwey davon will ich anführen, ohne deswegen den Ge-

Gegenſtand dieſes Artikels aus den Augen zu laſſen; ſie ſind ziemlich entſcheidend.

1° Ich habe ſchon mit Prieſtley bemerkt, daß, wenn man Salpeter-Säure mit gebrannten Kieſelſteinen im Feuer behandelt, man Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) und kein nitröſes Gas erhält, da man hingegen blos nitröſes Gas erhält, wenn man die Salpeter-Säure auf ein Metall gießt. In beyden Fällen wird die Säure zerſetzt, und doch ſind die Produkte dieſer Zerſetzung verſchieden; es wird demnach bey einer von beyden Operationen einer dieſer Beſtandtheile durch Verbindung mit einer andern Subſtanz modificirt; dieſe Subſtanz konnte nur von demjenigen Körper hergegeben werden, der bey der Operation eine Veränderung erlitten hat, und da dies das Metall iſt, ſo folgt augenſcheinlich, das Metall habe hier die modificirende Subſtanz hergegeben. Wenn ich, anſtatt der erſten Operation, den Verſuch mit dem Salpeter ſelbſt angeführt hätte, könnte man ſagen, der andere Beſtandtheil der Säure bleibet mit dem Alkali verbunden, wie bey den Schwefel-Lebern, ob es ſich gleich leicht beweiſen läßt, daß es alsdann phlogiſtiſirte (unvollkommene) Salpeter-Säure, keinesweges aber reines, nitröſes Gas iſt, welches dieſes dreyfache Salz bildet; bey der verglasbaren Erde aber findet dieſer Einwurf gar nicht ſtatt, denn dieſe erleidet in ihren Eigenſchaften gar keine Veränderung, und ſie beſitzt zur ſalpeter-ſauren Baſis immer noch eine geringere Verwandtſchaft als die metalliſche Erde, wenn auch dieſe letztere, beſagter Baſis nicht in der That einen Grundſtoff abträte, womit ſie ſich begieriger verbindet und damit in Gasgeſtalt entweicht.

2°

2° Meinen zweyten Beweis nehme ich von dem ſchönen Verſuch her, durch welchen Kirwan nicht allein die Exiſtenz des Phlogiſtons im nitröſen Gas beweiſt, ſondern auch die Quantität deſſelben durchs Gewicht beſtimmt. Man weiß ſchon, daß er es für identiſch mit dem reinen inflammablen Gas anſieht. Damit der Leſer die Berechnungen deſto leichter überſehen möge, will ich alle Quantitäten auf franzöſiſches Maas und Gewicht reduciren. 100 Gran Eiſenfeil liefern während ihrer Auflöſung in verdünnter Schwefel-Säure 130,5 Cubic-Zoll inflammables Gas, die (bey einer Temperatur zwiſchen 10 und 12 Grade über dem Gefrierpunkt, und bey einer Barometerhöhe 29,5 engliſche Zoll, oder 27 Zoll 11,52 Linien franzöſiſches Maas,) 4,46 Gran wiegen.

Auf der andern Seite geben 100 Gran Eiſen, während ihrer Auflöſung in der reinen Salpeter-Säure, 70,78 Cubic-Zoll nitröſes Gas, welches 27,534 Gran wiegt, und das Eiſen iſt in eben dem Zuſtande der Verkalkung, als wenn es von einer andern Säure angegriffen worden wäre; das Metall hat demnach denſelben Verluſt an derſelben Materie erlitten, und dieſe Materie muß als Beſtandtheil in dem Gas enthalten ſeyn, welches man hier ſtatt des brennbaren Gas ſammlet, und welches ein viel beträchtlicheres Gewicht hat, obgleich ſein Volumen geringer iſt.

Es iſt nicht genug, zu ſagen, das Metall befinde ſich in demſelben Grade verkalkt, man weiß, daß die Salpeter-Säure dem Metall dasjenige Princip, welches ihm die Metall-Geſtalt giebt, vollkommener raubt, als jede andere Säure; und Kirwan hat gefunden, daß 100 Gran Eiſen-Vitriol, der ſo lange calcinirt worden war, bis

er

er keinen Geſchmack mehr hatte, mit der Salpeter Säure noch 2,63 Cubic-Zoll nitröſes Gas lieferte. Wenn man nun die Quantität der Materie, die die Salpeter-Säure dem Metalle mehr geraubt hat, nach eben demſelben Verhältniſſe beſtimmt, ſo ſieht man, daß die 70,78 Cubic-Zoll nitröſes Gas 5,48 Theile Phlogiſton enthalten müſſen.

Nach dieſer Berechnung alſo, die man (die kleine Quantität Phlogiſton, die in dem Metallkalk bleibt, abgerechnet) für richtig anſehen kann, ſind 100 Cubic-Zoll nitröſes Gas, die 38,9 Gran wiegen, zuſammengeſetzt aus 6,53 Gran Phlogiſton und 32,37 Gran desjenigen Stoffs, welchen ich ſalpeter-ſaure Baſis genannt habe, oder, welches eben daſſelbe iſt, 100 Gran von dieſem Gas enthalten 16,792 Gran Phlogiſton und 83,208 ſalpeter-ſaure Baſis.

Ich muß geſtehen, daß ich nicht einſehe, was man an die Stelle einer Erklärung ſetzen will, die alle Thatſachen ſo gut mit einander verbindet, oder, wie diejenigen, die Stahls Phlogiſton leugnen, alle dieſe Phänomene erklären wollen, ohne irgend ein Weſen anzunehmen, welches bey der Auflöſung in der Schwefel-Säure das brennbare Gas hergiebt, und bey der Auflöſung in der Salpeter-Säure die ſauer-fähige Baſis modificirt, und ſie nur alsdann modificirt, wenn die Zerlegung durch ſolche Körper geſchiehet, die dadurch mit ihr ſelbſt analog werden, welches bey der Wiedererzeugung dieſer Säure eine Art von Verbrennen, eine Verwandtſchaft bewirkt, wodurch die Lebensluft zerlegt wird.

Wenn man genöthiget iſt, ein materielles Weſen zu Hülfe zu nehmen, welches dieſe Wirkungen hervorbringt,

ſo

ſo iſt es gleich viel, ob man es Brennſtoff, metalliſirenden Stoff, brennbares Gas, oder noch anders nennt.

Wir müſſen demnach ſchließen, daß das nitröſe Gas ein wahrer Salpeter-Schwefel ſey, daß er eben ſo dient die Salpeter-Säure zu bilden, wie der gemeine Schwefel die Schwefel-Säure, wie der Phosphor die Phosphor-Säure und der Arſenik die Arſenik-Säure durch ein langſames, mehr oder weniger ſichtbares Verbrennen bilden; daß hier, ſo wie bey jedem Verbrennen, die Baſis gewechſelt, ein Theil Lebensluft (Baſis, Sauerſtoff) gebunden und Phlogiſton entbunden werde, und daß folglich nicht das ganze nitröſe Gas zur Wiederherſtellung der Salpeter-Säure diene.

4) Welches iſt denn nun aber dieſe Subſtanz, die im nitröſen Gas am Phlogiſton gebunden iſt? Wir haben ſchon bemerkt, daß es Körper giebt, die uns nur durch die Verbindungen, die ſie eingehen, und durch die Eigenſchaften, die ſie dieſen geben, bekannt ſind, die wir nicht frey von jeder Verbindung darſtellen können, und die, wenn wir dies auch könnten, für uns immer noch chemiſch einfache Körper bleiben würden. Dieſer Satz findet vorzüglich bey den Grundſtoffen der Säuren und der Metalle ſeine Anwendung; es ſcheint demnach, daß wir hier bloß dasjenize zu wiederhohlen nöthig haben, was von den andern durchaus analogen Grundſtoffen gilt, daß es nehmlich eigen geartete Subſtanzen ſind, die mit der Lebensluft (Baſis) dieſe oder jene Säure, und mit den Phlogiſton dieſen oder jenen Schwefel bilden; dies iſt in der That alles, was wir von den Baſen der Säuren wiſſen, und vernünftiger weiſe müſſen wir hier ſtehen bleiben.

Unſere

Unſere Neugierde inzwiſchen trieb uns an, über die Baſis der Salpeter-Säure weiter nachzuforſchen, und man muß geſtehen, das ſie hier heftig gereizt wird; auf der einen Seite ſucht man zu begreifen, wie dieſe materielle Baſis bey dem Verpuffen des Salpeters verſchwindet, ohne irgend eine Spur von ſich oder von ihren Eigenſchaften zurückzulaſſen; auf der andern Seite iſt der Salpeter für den Cammeraliſten ein wichtiger Artikel, und man hat geglaubt, um die Bildung dieſes Salzes nach Willkühr zu vermehren, müſſe man von den Beſtandtheilen ſeiner Säure eine genaue Kenntniß haben. Wir wollen ſehen, wie weit die Unterſuchungen, die man über dieſen Gegenſtand unternommen hat geglückt ſind.

Die erſten Chemiſten, die dem Verpuffen des Salpeters im verſchloſſenen Gefäßen (Salpeter-Clyſſus) einige Aufmerkſamkeit würdigten, ſahen darin nur eine Beſtätigung ihrer Meynung, daß der weſentliche ſalzige Grundſtoff in Waſſer und Erde aufgelöſt werde: denn im Recipienten, der am Gefäß, worinn man den Salpeter verpufft hatte, angekittet war, ſahen ſie Waſſer-Dampf, und das rückſtändige Alkali lieferte durch Auslaugen etwas Erde, dies iſt um ſo weniger wunderbar, da man irdene Retorten anwendete, hierinn ſahen dieſe Chemiſten aber einen vollſtändigen Beweis für ihre Meynung.

Macquer hatte die Nothwendigkeit eingeſehen, den Verſuch auf eine ſolche Art zu wiederhohlen, daß man die Educte und Producte genau ſammlen könnte, vorzüglich ſchien es ihm nothwendig die Gasarten genau aufzufangen.

Prieſt-

Prieſtley war der erſte, der ſich mit dieſen Verſuchen beſchäftigte: er ließ Salpeter bald mit Schwefel, bald mit Kohlen verpuffen; die Luft, die er beym Verpuffen mit Schwefel erhalten hatte, enthielt $\frac{1}{25}$tel Luft-Säure (Kohlen-Säure), die das Kalk-Waſſer trübte, das übrige war phlogiſtiſirte Luft (Stick-Gas); die Luft, die er beym Verpuffen mit Kohlen erhielt, enthielt $\frac{1}{30}$ Theil Luft-Säure (Kohlen-Säure), das übrige war ſehr wenig phlogiſtiſirt.

Wenzel hat dieſen Gegenſtand in ſeiner Abhandlung über die Verwandſchaften, die er im Jahr 1782 teutſch herausgab, einer beſondern Aufmerkſamkeit gewürdiget; er beſchreibt das Reſultat ſeiner Verſuche folgendermaßen.

„Es wurden ungefähr zweh Unzen Salpeter (Nürn„berger Gewicht, oder 1022 Gran franzöſiſch) in einen „glühenden mit einem tubulirten Helme verſehenen Ge„fäße verpufft, am Schnabel des Helms waren zwey mit „einander verbundene Ballons angebracht, und am letz„ten von dieſen eine gläſerne Röhre, die ſich unter einen „mit Kalkwaſſer gefüllten Recipienten öffnete; gleich zu „Anfangs der Operation ſahe man das Kalkwaſſer ſich „trüben; in den beyden Ballons fand man flüchtiges Al„kali mit ungefähr 92,44 Gran Waſſer, auf den Boden „des Gefäßes blieben 595,119 Gran feuerbeſtändiges Alkali, „und aus dieſem konnte man 163,25 Gran Luft-Säure „(Kohlen-Säure) entwickeln, außer der, die die Ballons „erfüllte und das Kalkwaſſer niedergeſchlagen hatte.“

Bey der Folgerung dieſes Chemiſten, daß die Salpeter-Säure, Luft-Säure (Kohlen-Säure) enthielte, will ich mich nicht aufhalten; an einem andern Orte (ſiehe luft-ſaure Kohlen-Säure) werde ich deutlich

zeigen,

zeigen, daß ſich die Luft-Säure aus der Lebens-Luft ſelbſt bildet, auch das Nachfolgende giebt für dieſe Meinung einen entſcheidenden Beweiß ab.

Wenn man auf Wenzels Operation den Calcul anwendet, ſo erhellet, daß, wenn man vom totalen Gewicht des Salpeters das Waſſer und das Alkali in ſeinem cauſtiſchen Zuſtande abrechnet, genau 497,62 Gran für das Gewicht der Gasarten und derjenigen Materien, die keinen bemerkbaren Rückſtand laſſen, übrig bleibt. Wenn man nun nach Berthollets Verſuch annimmt, daß, wenn der Salpeter durch Dazwiſchenkunſt des Brennbaren zerſetzt wird, 576 Gran davon 580 Cubic-Zoll Luft geben, ſo haben die 1022 Gran 1029,097 Zoll Luft geben müſſen, welches, nach vorher angeführter Beſtimmung, 486,937 Gran beträgt; woraus denn folgt, daß, wenn man auch weder die phlogiſtiſirte Luft (Stick-Gas), noch die Luft-Säure (Kohlen-Säure), die ſich mittelſt der Kohle gebildet hat, rechnet), bey dieſer Operation ein Verluſt von 10,685 Gran Materie ſtatt findet, da bey Berthollets Verſuchen im Gegentheil ein Zuwachs ſtatt fand; ſollte dies nicht daher kommen, weil hier die Detonnation durch das Phlogiſton der Kohle ohne Zerſeʒnng geſchah? Nach meinen Einſichten kann man hier keine andere Urſach anführen.

Da Wenzel das Gewicht des flüchtigen Alkali nicht anführt, ſo iſt zu vermuthen, daß es entweder zu unbeträchtlich war, um beſtimmt zu werden, oder daß es bey der Flüſſigkeit der Recipienten ſchon mitgerechnet worden iſt, und ſich bloß durch ſeinen Geruch zu erkennen gegeben habe; allein dieſe Bemerkung eines ſehr genauen Chemiſten iſt immer noch wichtig, denn ſie liefert ana-

lytiſch einen Beweis für den Satz, den die Synthesis vermuthen ließ, daß nehmlich das flüchtige Alkali, welches ſich aus faulenden Materien entwickelt, in die Zuſammenſetzung der ſalpeter-ſauren Baſis eingehen könne.

Da Scheele und Bergman bewieſen haben, daß das flüchtige Alkali, wenn es gezwungen wird, ſein Phlogiſton ſolchen Subſtanzen abzutreten, die es heftig anziehe, wie Gold, Queckſilber und Braunſteinkalk, ſelbſt luftförmig erſcheint, ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß daſſelbe bey den meiſten Verpuffungen durch die Lebensluft zerſetzt werde, deren Verwandtſchaft die Wärme noch unterſtützt, daß ſein Phlogiſton zur Umwandlung der Salpeter-Säure in Luft-Säure (Kohlen-Säure), oder wenigſtens in Stick-Gas beytrage, und daß man es deswegen nicht in Subſtanz erhält; daß dasjenige, welches Wenzel erhielt, bloß durch beſondere Umſtände der Zerſetzung entgangen war; denn hier fand die Lebens-Luft (Baſis Sauerſtoff) in den Kohlen, Phlogiſton welches ſie leichter an ſich reißen konnte.

Diejenigen Chemiſten, die es in ihrer Wiſſenſchaft weit genug gebracht haben, um einzuſehen, wie ſchwierig und wie intereſſant zugleich dieſe Unterſuchungen ſind, werden ſich nicht wundern, daß ich mich bey dieſen Wahrſcheinlichkeiten aufhalte; ſie wiſſen, daß nur alsdann erſt eine vollſtändige Analyſis der Salpeter-Säure möglich ſeyn wird, wenn man die Subſtanz kennen wird, welche die weſentliche Verſchiedenheit derſelben ausmacht; dieſe Subſtanz muß von der Lebensluft (Baſis, Sauerſtoff), vom Phlogiſton und vom Wärmeſtoff, verſchieden ſeyn, denn dieſe ſind in den andern Säuren eben ſowohl vorhanden, und es iſt ſehr ſchwer, wo

nicht

nicht unmöglich, einzuſehen, daß der bloße Unterſchied der quantitativen Verhältniſſe ſo unveränderliche Eigenſchaften hervorbringen könne, die bis zur gänzlichen Trennung der Grundſtoffe fortdauern, ſo daß nie ein Uebergang zu irgend einer andern Species derſelben Art ſtatt findet.

Berthollet hat dem Verpuffen des Salpeters eine beſondere Aufmerkſamkeit gewidmet; der Band der Denkſchriften der Academie für das Jahr 1781, worin ſich ſeine Abhandlung über dieſen Gegenſtand befindet, iſt im Augenblick, wo ich dies ſchreibe, noch nicht erſchienen; allein dieſer Gelehrte iſt ſo gefällig geweſen, mir ſolche zuzuſchicken. Er hat Salpeter in verſchiedenen Verhältniſſen mit Kohle, Schwefel und unvollkommnen Metallen vermengt, verpuffen laſſen, und die Produkte und Rückſtände unterſucht; man ſieht leicht ein, wie wichtig dieſe Verſuche für unſern Gegenſtand ſind.

Die Kohle, die Berthollet angewendet hat, war vorher einem Feuersgrade ausgeſetzt worden, der fähig iſt, alle luftförmige Subſtanzen auszutreiben, die ſich in verſchloſſenen Gefäßen daraus entwickeln laſſen. Bey dieſer Operation verliert die Kohle ein Viertel ihres Gewichts, behält aber übrigens alle ihre Eigenſchaften *).

 Er

*) Dieſe Gewichtsabnahme rührt (wenigſtens gröſtentheils) von dem hygroskopiſchen Waſſer her, welches der Kohle gewöhnlich anhängt. Dieſes Waſſer wird in der Glühe-Hitze zerlegt, ſein Sauerſtoff verbindet ſich mit einem Theile Kohle, und bildet Kohlen-Säure, die durch Wärmeſtoff expandirt als kohlen-ſaures Gas entweicht; der andere Beſtandtheil des Waſſers, der Waſſerſtoff, wird frey, und entweicht, durch Wärmeſtoff expandirt, als Waſſer-

Er that drey Gran von dieſer Kohle, mit einer Drachme Salpeter in eine kleine ſteinerne Retorte, die mit einem pnevmatiſchen Apparate in Verbindung ſtand, es erfolgte eine geringe Exploſion, das Gas, welches ſich in den erſten Augenblicken entwickelte, enthielt etwas Luft-Säure (Kohlen-Säure), gröſtentheils aber war es ungefähr eben ſo reine Luft, als die atmoſphäriſche; diejenige, welche ſich nachher entband, war reiner.

Sechs Gran von dieſer Kohle gaben eine ziemlich beträchtliche Quantität Luft-Säure (Kohlen-Säure), das übrige war eine ſchlechte Luft-Art, die beynahe ganz in Stick-Gas umgewandelt zu ſeyn ſchien.

Berthollet hat bemerkt, daß, wenn er ſechs Gran Kohle anwendete, das Verpuffen mit einer kleinen Flamme begleitet war, wenn er die Quantität der Kohle um etwas vermehrte, ſo waren das Verpuffen und die Flammen viel lebhafter. Er ſahe nun die Nothwendigkeit ein, ſeinen Apparat zu verändern: er nahm jetzt einen Flintenlauf, mit dem er eine leere Blaſe verband, als er nun das Gemenge mit mehr Kohle eintrug, bemerkte er daß ein Theil des Salpeters und der Kohle unzerſetzt fortgeriſſen wurden; das Gas, welches ſich entwickelte, enthielt ungefähr $\frac{1}{3}$ Luft-Säure (Kohlen-Säure), das übrige

Waſſerſtoff-Gas. So iſt denn der Gewichtsverluſt, den die Kohle beym Glühen in verſchloſſenen Gefäßen erleidet, gröſtentheils) das Gewicht des Waſſers plus derjenige Theil Kohle, der zur Bildung der Kohlen-Säure angewendet worden iſt. Ich ſage gröſtentheils, weil einige Chemiſten behaupten, es adhärire der Kohle auch etwas Stick-Gas.

übrige war Stick-Gas, und nie kam nitröſes Gas zum Vorſchein.

Das Schieß-Pulver lieferte dieſelben Producte, nur war immer die Quantität des Gas beträchtlicher, dies ſchreibt Berthollet der mehr augenblicklichen Zerſetzung zu, die von der Einwirkung der Säure auf das Alkali herrührt. Wenzel giebt davon einen andern Grund an: da das Alkali, ſagt er, hier mit der Schwefel-Säure, oder dem Schwefel in Verbindung bleibt, ſo kann es nicht, wie in andern Fällen, einen Theil des Gas binden.

Berthollet hatte durch verſchiedene Verſuche herausgebracht, daß der vierte Theil Schwefel erfordert werde, um den Salpeter ohne Explaſion ganz zu zerſetzen: er deſtillirte nun zwey Drachmen Salpeter mit einer halben Drachme Schwefel-Blumen; hier erhielt er ungefähr 86 Cubic-Zoll nitröſes Gas, wozu man noch 4 Cubic-Zoll rechnen muß, welche durch die atmosphäriſche Luft im Aparat, und durch das Waſſer konnten verſchluckt worden ſeyn; die totale Summe kann demnach auf 90 Cubic-Zoll, das heiſt nach der genauſten, bisher bekannten Beſtimmung, auf 35,01 Gran beſtimmt werden.

Wenn man das Verhältniß des Schwefels vergrößert, ſo erfolgen kleine Detonationen, und man erhält weniger nitröſes Gas.

Endlich ließ Berthollet den Salpeter mit metalliſchen Subſtanzen verpuffen, und hier bemerkte er wichtige Abweichungen.

Er deſtillirte ½ Unze Salpeter, mit eben ſo viel Arſenik-Kalk, und erhielt ungefähr ſo viel nitröſes Gas, als aus zwey Drachmen Salpeter, und einer halben

Drachme Schwefel-Blumen; es hatte ſich nur wenig Arſenick ſublimirt, und das Waſſer im Recipienten enthielt Salpeter-Säure.

Das Gemenge aus einer halben Unze Salpeter, und einer halben Unze Stahlfeile, gab ihm ungefähr 375 Cubic-Zoll Gas; die erſten Portionen trübten das Kalk-Waſſer nicht merklich, es war eine Luft, die der atmosphäriſchen gleich kam, die letzten Portionen kamen der Lebens-Luft näher, und es fand ſich keine Spur von nitröſem Gas; zu Anfangs wurde eine geringere Wärme erfordert, als wenn der Salpeter allein war; der Rückſtand brauſte mit den Säuren. Man bemerke hier im Vorbeygehen eine neue Beſtätigung von demjenigen, was ich eben geſagt habe, daß ſich nähmlich aus dem Salpeter mehr luftförmige Flüſſigkeit entwickelt, als man darin präexiſtirend annehmen kann; eine halbe Unze Salpeter kann nach Berthollet nicht mehr als 290 Cubic-Zoll, oder 118,6 Gran Lebens-Luft (Sauerſtoff-Gas) geben; hier ſind nun bey unſerm Verſuche 375 Cubic-Zoll einer Luft, die etwas beſſer iſt als die atmosphäriſche; wenn man nun den Unterſchied des Gewichts rechnet, ſo muß ſie noch zum wenigſten 141 Gran wiegen, das heißt: einen Ueberſchuß von 22,4 Gran haben, hier iſt diejenige Portion nicht gerechnet, welche die Luft-Säure (Kohlen-Säure) gebildet hat, die bey dieſem Prozeß an das Alkali getreten iſt, und von welcher, bey Zerſetzuug des Salpeter für ſich, gar nicht die Rede ſeyn kann.

Der Verſuch wurde mit einem Gemenge wiederholt, worin ſich der Salpeter zu gleichen Theilen befand, bey einer geringern Wärme erhielt man phlogiſtiſirte Luft oder Stick-Gas, mit etwas reiner Luft (Sauerſtoff-

Gas)

Gas) vermengt; das rückſtändige Alkali brauſte heftig, immer, aber bemerkte man auch nicht den geringſten Geruch von nitröſen Gas. Das Verpuffen von 4 Drachmen Feilſpänen, und 2 Drachmen Salpeter, gab ein Gas, welches vom Kalk-Waſſer verſchluckt wurde, und ſolches nieder ſchlug.

Ein Gemenge aus zwey Drachmen Salpeter und einer Drachme Zink, gab, während des Verpuffens, ein Gas, welches in einem Aparat aufgefangen, der drey bis vier Quart Kalk-Waſſer enthielt, ſolches ganz trübe machte; der nicht abſorbirte Antheil war ſchwache gemeine Luft.

Das Gemenge aus einer Unze Kupferfeile, mit einer halben Unze Salpeter, verpuffte nicht; die erſte Portion Luft, die ſich bey einer mäßigen Wärme entwickelte, wurde größtentheils durch das Kalk-Waſſer verſchluckt, das übrige war ſchwache gemeine Luft; die zweyte Portion verhielt ſich eben ſo; die dritte war Stick-Gas.

Salpeter mit der Hälfte Zinn vermengt, gab Lebens-Luft (Sauerſtoff-Gas), welches von dem wenig verſchieden war, welches man aus dem bloßen Salpeter gewinnt; mit einem Theile Zinn, Luft, die ſich ungefähr wie die atmosphäriſche verhält; mit zwey Theilen Zinn fand ein lebhaftes Verpuffen, mit lebhafter Flamme ſtatt; das Zinn zerſtreute ſich wie ein weißes Pulver, das Gasartige-Product enthielt nur wenig Luft-Säure (Kohlen-Säure), hingegen viel Stick-Gas, und etwas gemeine Luft.

Der Uebergang von einer ruhigen Zerſetzung des Salpeters, zu einer ſolchen, die mit Flamme und Verpuffen vergeſellſchaftet iſt, iſt nach Bertholets Bemerkung

 ein

ein ſehr günſtiger Umſtand, um zu entdecken, was bey dieſen Operationen vorgehet, und dadurch, daß er mittelſt vorläufiger Verſuche, denjenigen Punkt beſtimmt hat, wo bey einer jeden der angewendeten Subſtanzen, die Zerſetzung mit Flamme anfängt, hat er gewiß einen eben ſo neuen als nützlichen Geſichtspunkt aufgefaßt *). Er erklärt das Ausbrechen in Flammen folgendermaßen: es wird zuviel Phlogiſton frey, als daß das nitröſe Gas alles binden könnte; da es damit überladen iſt, ſo entzündet es ſich, und wird bey dieſer Entzündung zerſetzt; wenn es möglich wäre, ſagt er, bey dem Verpuffen einer großen Menge Schwefel mit dem Salpeter, alle Producte zu ſammlen, ſo würde man ohne Zweifel kein nitröſes Gas mehr, ſondern unvollkommene Schwefel-Säure finden.

Es iſt wohl augenſcheinlich, daß, wenn man kein nitröſes Gas findet, dieſes Gas, oder vielmehr ſeine Baſis durch ein wahres Verbrennen zerſtöhrt worden iſt; es iſt ebenfalls gewiß, daß dieſes Verbrennen durch ein Uebermaaß von Phlogiſton beſtimmt worden; iſt es aber auch entſchieden, daß es das Phlogiſton ſey, welches ſich entzündet? Ob ich gleich mit den Stahlianern über die

Haupt-

*) Hier wäre ſehr häufig zu Bemerkungen Gelegenheit, in welchen das phlogiſtiſche Syſtem auf das Lavoiſierſche zurückgeführt würde, wenn ich dies aber, wie bishero geſchehen iſt, in unter dem Text befindlichen Noten thäte, ſo würde ich bey der Zerſetzung der Salpeter-Säure, und den nachfolgenden Auflöſungs-Problemen, nothwendig in häufige Wiederholungen verfallen. Um dies zu vermeiden, werde ich in einem Zuſatze eine Ueberſicht dieſer Erſcheinungen, nach dem Lavoiſirſchen Syſtem geben.

Hauptpunkte ihres Syſtems einverſtanden bin, ſo glaube ich doch nicht, daß man ſich heut zu Tage mit angeführter Erklärung begnügen könne; denn, wenn das nitröſe Gas nur durchs Verbrennen zerſetzt wird, wenn das Verbrennen nur durch das Phlogiſton der Gemenge bewirkt wird, was wird denn aus der Salpeter ſauren Baſis? und warum erhält man nichts davon, wenn man den Salpeter allein einer Deſtillation unterwirft? warum erhält man nie etwas davon, wenn man den Salpeter im verſchloſſenen Raume mit Kohle, mit Eiſen ꝛc. verpuffen läßt? Ich kenne nur eine Art, dieſe Phänomene zu erklären, und dieſe führt uns auf Crawfords Hypotheſe zurück, d. h. auf Lovoiſiers Syſtem mit Stahls Phlogiſton vereinigt, wie es Elliot auf die Detonation des Salpeters angewendet hat, um die Wärme zu erklären, die dabey frey wird. (Element of the branches, of natural phyloſophy).

Nach meiner Meynung bewirkt demnach das Phlogiſton der Gemenge, den Ausbruch der Flamme nur in ſo fern, als es vermöge ſeiner Verwandſchaft zur Baſis der Lebensluft, dieſe zerſetzt, und ſo eine Menge Wärm=Stoff, die ſolche vorher enthielt, frey macht; wenn man nur wenig Phlogiſton mit dem Salpeter vermengt hat, ſo wird mit einem Mahle nur ſo viel Wärmeſtoff frey, als hinreicht, um die phlogiſtiſirte Salpeter ſaure Baſis, als nitröſes Gas darzuſtellen; wenn man viel Phlogiſton mit dem Salpeter vermengt, ſo erlangt die augenblicklich frey gewordene Wärme denjenigen Grad der Intenſität, den wir Flammen nennen, und der die Salpeter ſaure Baſis zerſtört.

Aber wenn man den Salpeter für ſich deſtillirt, ſo wird ja die ſalpeter-ſaure Baſis auch zerſtöhrt. Berthollet hat gezeigt, daß ſie bey der einfachen Zerſetzung des Salpeters, durch kleine Quantitäten Kohle, durch Eiſen, durch Kupfer und Zinn, ebenfalls zerſtöhrt wird, im erſten Falle iſt es meiner Meynung nach die äußere Hitze, der man die Gefäße ausſetzt, welche die ſalpeterſaure Baſis zerſetzt, oder, um wiſſenſchaftlicher zu reden, welche ſie bey der Zerſetzung des Salpeters, in ihre nicht zurückhaltbare (incoercibles) Elemente auflößt, während ſie noch an der alkaliſchen Baſis gebunden iſt; dieſe Zerſetzung findet nur mittelſt des Phlogiſtons aus der Wärme ſtatt; ſie erfordert ein ſehr heftiges Feuer, und liefert eine Quantität Lebens-Luft, die nicht mehr von der Zerſetzung des Salpeters herzurühren ſcheint, und Scheeles Hypotheſe außerordentlich begünſtigt.

Im zweyten Fall ſage ich: da zwiſchen der einfachen Zerſetzung des Salpeters durch die Kohle, und zwiſchen der, durch den Schwefel, offenbar kein anderer Unterſchied ſtatt findet, als derjenige, der von der Verſchiedenheit der angewendeten Subſtanzen herrührt, ſo muß man in dieſer Verſchiedenheit die Urſach der Abweichungen, in den erhaltenen Producten ſuchen: da es nun erwieſen iſt, daß der Salpeter durch das Phlogiſton ohne Ausbruch von Flamme, und ohne daß man nitröſes Gas erhält, zerſetzt wird, ſo ſchließe ich, daß das Phlogiſton zur Zerſetzung des Salpeters bey denjenigen Prozeſſen, wovon hier die Rede iſt, nicht hinreichet, und daß außer dem Phlogiſton noch eine andere Subſtanz erfordert wird, welche geſchickt iſt, die ſauer-fähige Baſis beynahe augenblicklich von dem Alkali zu trennen,

ſie wenigſtens loß zu machen, ehe die Wärme eine ſolche Intenſität erreicht hat, wobey ſie zerſetzt werden könnte; und dies iſt gerade nicht der Fall bey der Kohle, wenn man auch darinn die Luft=Säure (Kohlen=Säure) präexſiſtirend annehmen will; da ſie den phlogiſtiſirten Salpeter nicht zerſetzt, und da ihre Verwandſchaften auf trockenem Wege ſo gering ſind; dies findet auch bey den Eiſen=Kupfer= und Zinnkalken nicht ſtatt, die keine ſehr auffallend ſaure Eigenſchaften zeigen, und folglich nur ſchwach auf die alkaliſche Baſis wirken; dieſe Subſtanz exiſtirt hingegen offenbar im Schwefel und im Arſenik=Kalke; Alle Erfolge entſprechen demnach vollkommen der von mir vorgeſchlagenen Erklärung, und man ſieht ziemlich deutlich, warum die Kohle und die meiſten Metalle bey Zerſetzung des Salpeters auf trockenem Wege nie nitröſes Gas geben, da es doch ausgemacht iſt, daß ſie auf naſſem Wege daſſelbe mit der Salpeter=Säure liefern.

Wenn man jede dieſer Fragen für ſich betrachtet, ſo kann man nicht leugnen, daß die neuere Chemie ſchon viel Licht über dieſen Gegenſtand verbreitet hat, will man aber die Strahlen dieſes Lichts ſammlen, um denjenigen Grundſtoff zu definiren, der die Salpeter=Säure charakteriſirt, ſo merkt man bald, daß uns das weſentliche Element dieſer Zuſammenſetzung noch ganz unbekannt iſt: alles was man aus dem vorhergehenden ſchließen kann, beſtehet darinn, daß die Baſis der Salpeter=Säure eine Subſtanz iſt, die die Eigenſchaft beſitzt, ſich mit dem Phlogiſton und mit der Lebens=Luft, (Baſis, dem Sauerſtoff) zu verbinden, daß ſie den einen von dieſen Grundſtoffen nur verläßt, um mit dem andern eine Verbindung einzugehen, daß ſie bey einem gewiſſen Wärme=Grade

zerſtört wird, und ſich in ſolche Elemente auflößt, die ſich unſrer Wahrnehmung entziehen, und daß ſie darinn den organiſchen Subſtanzen nahe kömmt, von welchen ſie wahrſcheinlich ihren Urſprung hat; endlich, daß vielleicht das flüchtige Alkali einen ihrer Beſtandtheile ausmacht. Dieſe letzte Vermuthung, die wir Wenzel verdanken, ſcheint mir um ſo viel mehr Aufmerkſamkeit zu verdienen, da Scheele gezeigt hat, daß ſich das flüchtige Alkali in Gas auflößt. Daß Berthollet hiervon nicht redet, wundert mich nicht, die Abſicht ſeiner Verſuche nöthigte ihn mit zu kleinen Quantitäten zu operiren, als daß dieſes Product hätte bey demſelben bemerkbar ſeyn können.

Da die analytiſchen Unterſuchungen bisher unſrer Neugierde kein Genüge geleiſtet haben, ſo wollen wir ſehen, ob man bey den ſynthethiſchen glücklicher geweſen iſt.

Es mußte wohl das Hauptaugenmerk derjenigen Chemiſten ſeyn, die ſich um den von der Akademie ausgeſetzten Preis bewarben, die Natur der ſalpeter-ſauren Baſis zu beſtimmen, denn wie wir geſehen haben, war es ſchon bekannt, daß die Lebens-Luft (Baſis, der Sauerſtoff) in Subſtanz in die Verbindung der Salpeter-Säure eingehet, um alſo Salpeter-Säure nach Belieben hervorzubringen, brauchte man bloß noch ihre ſäure fähige Baſis zu kennen. Die gekrönte Preisſchrift iſt bis jetzt bloß im Auszuge bekannt, ich will daraus mittheilen was hierher gehört.

„Seit langer Zeit war es bekannt, daß ſich kein „Salpeter ohne Berührung der Luft bilden kann; auf „der andern Seite wußte man gleichfalls, daß die fau-

„lichte

„lichte Gährung der vegetabiliſchen und animaliſchen „Körper, die Bildung deſſelben befördert,“ (Auszug aus Thouvenel's Preisſchrift).

Thouvenel hat in verſchiedenen Gefäßen ſolche Luft, die ſich aus faulenden Subſtanzen entwickelt, mit verſchiedenen Gasarten in Berührung gebracht. er hat in dieſe Gefäße Alkalien und Erden geſetzt um die ſich etwa bildende Salpeter-Säure zu binden, und hat bemerkt:

1° Daß ſich nach einigen Monathen Salpeter in demjenigen Apparate befand, welcher das Gemenge aus atmoſphäriſcher oder Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) mit der aus faulenden Subſtanzen entwickelten Luft enthielt, und daß nur dieſes Gemenge Salpeter geliefert hatte.

2° Daß Kreide in dieſes Gemenge geſetzt beſtändig Salpeter geliefert hat, daß hingegen die andern auflösslichen Erden und die Alkalien ſelten welchen liefern.

3° Daß von allen animaliſchen Subſtanzen das Blut am längſten und am häufigſten die zur Bildung des Salpeters nothwendige Luft liefert, daß der Urin nur zu Ende ſeiner Fäulniß brauchbar iſt.

Schon Kunkel, Wieuſſens und Homberg hatten bemerkt, daß gefaultes Blut getrocknet und der Luft ausgeſetzt Salpeter liefert. Junker erzählt Kunkels Prozeß folgendermaßen: „Er ließ das Blut ſo lange faulen, bis „es in Erde umgeändert war, er laugte es aus, ver„dunſtete die Lauge bis zum Salzhäutchen, und erhielt „Cryſtalle von wahrem Salpeter; 100 Pfund Blut lie„ferten ihm etwas über 5 Pfund Salpeter.“

Der Verſuch, den die Commiſſarien der Academie unternommen haben, und der im Auszuge der Thouvenelſchen Abhandlung beſchrieben iſt, verdient wohl von

allen

allen hierher gehörigen das meiſte Zutrauen, es iſt der ſimpelſte und directeſte.

„Sie haben Kreide, die vorher mit kochendem Waſ„ſer wohl ausgelaugt worden war, in loſen Körben den „Dämpfen des faulenden Ochſenbluts ausgeſetzt. Zwi„ſchen dem Blute und der Kreide befand ſich ein Raum „von ungefähr zwey Fußen, und letztere war ſo aufge„hängt, daß ihr kein ſchon gebildeter Salpeter von au„ßen her mitgetheilt werden konnte. Nach einigen Mo„nathen enthielt die Kreide vier bis fünf Unzen Salpeter „auf den Centner.“

Die Mitglieder der Academie ſind demnach berechtigt zu ſchließen, die Salpeter-Säure werde in Dämpfen aus der Verbindung zweyer Gasarten gebildet, nehmlich durch die Verbindung der Lebensluft (des Sauerſtoff-Gas) und des faulichten Gas; und gleich nach ihrer Erzeugung werde ſie durch die in der Nähe befindliche Kalk-Erde gebunden, wenn nehmlich die umgebende Luft ruhig iſt, und doch allmählig erneuert wird.

Die Verſuche, die ich ſelbſt mehrere Jahre lang über die Salpeter-Erzeugung unternommen habe, beſtätigen den Satz, daß das Blut die Erzeugung des Salpeters mehr als jede andere animaliſche Subſtanz beſchleunigt. Derjenige, den ich anführen werde, wird den Leſer in den Stand ſetzen, ſelbſt von der Sache zu urtheilen.

Ich that in einem ſehr großen gläſernen Pokal vier Unzen mageres in Stücken geſchnittenes Rindfleiſch. In dieſem Pokal habe ich einen andern eingeſchloſſen, der zur Hälfte mit an der Luft gelöſchten, etwas befeuchteten Kalk gefüllt war; der große Pokal ward mit einem

in

in Wachs getauchten Kork verſchloſſen, durch welchen zwey Röhren giengen; an jeder waren außerhalb zwey ſehr große Blaſen gebunden, die eine leer, die andere mit atmoſphäriſcher Luft gefüllt. Vermittelſt dieſer Blaſen konnte ich der im Apparat eingeſchloſſenen Luft einige Bewegung mittheilen, ich durfte ſie nur wechſelſeitig drücken: ſo wurden im Pokal alle Produkte und alle Rückſtände der Produkte aufbewahrt, und es wurde jeder Zufall vermieden, der mich hätte irre führen können.

Die Fäulniß gieng beynahe eben ſo ſchnell vor ſich, als wenn der Pokal offen geweſen wäre, (der Verſuch wurde im Juny unternommen); nach einigen Tagen war das Fleiſch gleichſam in eine grünliche Jauche verwandelt, deſſen Geſtank durch die Poren der beyden Blaſen drang, wenn man ſie drückte.

Ungefähr drey Monathe nachher machten ſich die Ratzen an die Blaſen, und fraßen ſie von den Röhren ab, woran ſie gebunden geweſen waren; andere Geſchäfte hinderten mich, den Zuſtand der Materien zu unterſuchen, und ſo blieb der Apparat in dieſem Zuſtande 5 und ein halb Jahr auf einem Brette in einem unbewohnten Zimmer ſtehn, deſſen Fenſter gegen Norden lagen. Nach dieſer Zeit öffnete ich den Apparat, der untere Theil des Pfropfens war mit einem leichten weißlichten Schimmel überzogen, das Fleiſch war noch mit einer Jauche bedeckt, die bloß noch fade roch; da ſich die Luft im Innern des Apparats einigermaßen erneuert haben mußte, wäre es auch nur bey den Veränderungen der Temperatur geſchehen, ſo glaubte ich gewiß, die Kalk-Erde würde mit etwas Salpeter durchdrungen ſeyn; ich kochte ſie mit deſtillirtem Waſſer, und die filtrirte

trirte Lauge gab beym Abrauchen nichts weiter als etwas Kalk-Erde, die nicht einmal die Feuchtigkeit der Luft anzog, dieſe Kalk-Erde rührte von einem Antheil lebendigen Kalk her, der immer mit dem an der Luft zerfallnen Kalk verbunden bleibt, man mag den Kalk auch noch ſo lange der Luft ausſetzen, man mag mit noch ſo großer Vorſicht alle ſeine Theile mit der Luft in Berührung bringen.

Ich kam auf den Gedanken, ausgelauchte Kreide in die Flüſſigkeit des großen Pokals zu werfen, um zu ſehen, ob dieſe animaliſche Subſtanz, die ſo lange gefault war, daß ſie nur noch einen faden Geruch von ſich gab, noch die Baſis der Salpeter-Säure enthalten, und ſolche der Kalk-Erde augenblicklich abtreten würde; ich laugte ſie ſogleich mit lauem Waſſer aus, aber die abgerauchte Lauge ließ weiter nichts zurück, als einen gelblichten Extractif-Stoff, der, wenn er einmal ausgetrocknet war, nicht einmal Feuchtigkeit aus der Luft anzog.

Neben dem eben beſchriebenen Apparat hatte ich in derſelben Abſicht ſieben große Pokale geſetzt, die mit verſchiedenen Luftarten angefüllt waren, ich hatte in jedem ein ähnliches Stück mageres Rindfleiſch aufgehangen, und ſie mit einer feuchten Blaſe feſt überbunden, ſie wurden ebenfalls erſt nach mehr als 5 Jahren geöffnet; ich will hier mit wenigen Worten dasjenige von meinen Beobachtungen mittheilen, was eine nützliche Anwendung gewähren kann. In der Lebensluft fand der faulichte Geruch länger ſtatt, oder wurde wenigſtens durch die Blaſe hindurch länger bemerkt, als bey den andern Luftarten; nach zwey Monaten war er hier noch ſehr merklich, bey den andern Pokalen, den mit der atmosphä-

phäriſchen Luft ausgenommen, bemerkte man hingegen beynahe nichts mehr davon.

Die Unze Fleiſch war geſchwunden:

In der Lebens-Luft bis auf	136	Gran
— — gemeinen Luft	149	—
— — Luftſäure (kohlen-ſauren Gas)	157	—
Im inflammablen Gas (Waſſerſtoff-Gas)	163	—
Im nitröſen Gas	155	—
Im flüchtig alkaliniſchen Gas	242	—
Im faulichten Gas	168	—

Man ſieht, daß die Lebens-Luft (das Sauerſtoff-Gas), und die gemeine Luft, vor den andern Gasarten einen beträchtlichen Vorzug haben; dies iſt um ſo merkwürdiger, weil die Fäulniß nur mittelſt der Luft ſelbſt vorgehen konnte, die mit etwas Feuchtigkeit beladen war, welche vom Füllen her in den Pokalen geblieben ſeyn konnte, oder die durch die Blaſe hineingekommen war, und dieſe letzte Bedingung allen Pokalen gemein war.

Beym Eröfnen der Apparate gaben alle dieſe Stücken Fleiſch noch einen bemerkbaren Geruch von ſich, ausgenommen dasjenige, welches im nitröſen Gas gelegen hatte; das Stück aus der Kohlenſäure war am ſtinkendſten; darauf folgte das aus der inflammablen, und dann das aus der gemeinen Luft.

Alle dieſe Stücken Fleiſch waren trocken, und mehr oder weniger ſchwärzlich; das ſchwärzeſte von allen war das aus der Lebens-Luft; man bemerkte auf demſelben irreguläre Punkte, die ein ſalziges Anſehn hatten; das aus der gemeinen Luft war viel röther, und bloß mit kleinen weißen Erhabenheiten bedeckt; im imflammablen Gas war das Fleiſch ſchwärzer geworden, und hatte

dieſelben weißen Punkte; bey dem Stück aus dem kohlen=ſauren Gas, waren dieſe weißen Punkte, mit einem bemerkbarerem Schimmel begleitet, eben ſo im flüchtig=alkaliniſchen, und im faulichten Gas; die Stücken Fleiſch aus dieſen letzten Gasarten waren jedoch darinn von den andern verſchieden, daß ſie an den Rändern wie ein gelbes, halb durchſichtiges Gummi ausſahen.

Die Feuchtigkeit, die ſich auf dem Boden aller dieſer Pokale geſammelt hatte, war in den erſten Tagen in der Lebens=Luft röthlich, und in den meiſten andern Gasarten gelblicht geworden, das faulichte Gas ausgenommen, wo ſich das Fleiſch offenbar am längſten hielt.

Beym Eröffnen war ſie ſchon zur Conſiſtenz eines Extracts ausgetrocknet, und bildete auf dem Boden eine einfarbige, mehr oder minder dicken Schicht. Bloß im mit nitröſen Gas angefüllten Pokal fand man kleine Salpeter=Kryſtalle, auch floß die gelbe, Extrakt ähnliche Materie, die den Boden bedeckt hatte, wenn man ſie auf Kohlen ſtreute, merklich. In dem Pokal mit flüchtig alkaliniſchen Gas, waren zwar auch einige nadelförmige, ſehr feine Kriſtalle, allein auf Kohlen geſtreut, zeigt ſie keine Spur von Verpuffung.

Man wird ſich nicht wundern, daß ſich im Pokal mit nitröſen Gas Salpeter=Säure gefunden habe, denn die ſalpeter=ſaure Baſis war ja ſchon vorhanden, und es bedurfte nur der gemeinen Luft, um die Säure wieder herzuſtellen; wo war aber die alkaliſche Baſis hergekommen? Dies iſt um ſo ſchwerer zu erklären, da der Pokal immer mit einer Blaſe feſt zugebunden war. Thouvenell, der daſſelbe Phänomen beobachtet zu haben ſcheint, nimmt

bey

bey der Fäulniß eine Epoche der Alkalescenz an, welche auf die, der Sauererzeugung folgt; ich will die Möglichkeit der Bildung eines feuerbeſtändigen Alkali, durch die Zerſetzung animaliſcher Materien, keinesweges in Zweifel ziehen, indeſſen ſcheint es mir, daß man bey der beſtändigen Kommunikation, die zwiſchen beyden Reichen ſtatt findet, die Beweiſe dieſer Erſcheinung ſehr ſtrenge unterſuchen müſſe, vorzüglich ſeit dem man weiß, daß das flüchtige Alkali, welches dem Thierreich eigen iſt, zerſtört wird, ohne eine Spnr vom feuerbeſtändigen Alkali zurück zu laſſen.

Man ſieht demnach, daß wir, ungeachtet aller Verſuche, die man unternommen, um die Natur über ihr Geheimniß zu ertappen, nicht viel weiter gekommen ſind; wir wiſſen, daß zur Bildung des Salpeters Lebens=Luft und faulichte Ausflüſſe erfordert werden, dies iſt aber auch alles; und die Komiſſarien der Akademie, die im Jahr 1782 zur Beurtheilung der Preisſchriften ernannt worden waren, ſagen mit vollkommnem Rechte: um richtige Begriffe von der Zuſammenſetzung des Salpeters zu erlangen, bleibt noch übrig, die Natur des faulichten Gas zu beſtimmen, welches ſich mit der Lebensluft (Sauerſtoff=Gas) verbindet, um ſelbigen hervorzubringen.

Thouvenell iſt geneigt zu glauben, es ſey zu dieſer Operation ein gewiſſer Antheil Luft=Säure (kohlen=ſaures Gas) nothwendig, denn er hat bemerkt, daß das faulichte Gas, wenn es durch Kalk=Waſſer gegangen iſt, zur Salpetererzeugung nicht mehr taugt, dieſer Schluß iſt nur alsdann gegründet, wenn er ſich verſichert hat, daß das Kalk=Waſſer dem faulichten Gas bloß ſeine Kohlen=Säure raubt, und auf keinen von ſeinen andern

Beſtandtheile irgend eine Wirkung hat; wenn man zum Beyſpiel annimmt, (was mir ſehr wahrſcheinlich iſt), daß dieſes Gas nothwendig einen gewiſſen Antheil vom ſtinkendem animaliſchen Oehle enthält, welches durch das flüchtige Alkali flüchtig erhalten wird, und daß dieſes Oehl mit oder ohne dem Alkali, in die Verbindung der ſalpeter-ſauren Baſis mit eingeht, ſo begreift man leicht, daß das Kalk-Waſſer die Salpetererzeugung dadurch hindert, daß ſie dem faulichten Gas dieſen Beſtandtheil raubt, und ſo wäre denn das Verſchlucken der Kohlen-Säure ein bloß zufälliger und außerweſentlicher Umſtand. Mit einem Worte; es iſt möglich, daß das kohlen-ſaure Gas, welches ſich bey allen faulen Auflöſungen entwickelt, durch ſeine Verwandſchaft dazu diente, entweder die flüchtig alkaliniſche Seife zu zerlegen, oder aus andern Verbindungen ſolche Theile los zu machen, die bey der Salpetererzeugung nur alsdann wirken können, wenn ſie frey ſind, ohne daß es deswegen ſelbſt bey Salpetererzeugung irgend eine Verbindung einginge.

Ich muß geſtehen, daß hier noch viele Unterſuchungen anzuſtellen übrig bleiben, um die Natur desjenigen Grundſtoffs zu beſtimmen, den das faulichte Gas der Salpeterſäure liefert, ehe man ſich bey der Salpeterbereitung im Großen, genau nach der Theorie richten kann. Jetzt können wir aber doch ſchon die wichtige Wahrheit einſehen, daß in der Salpeter-Säure, wie in allen andern, eine ihr eigenthümliche Baſis exiſtirt, die ſie nur aus gewiſſen Materien, die ſolche verlarvt enthalten, bekommen kann. Man wird demnach das nitröſe Gas, weder als eine vollſtändige, durch Phlogiſton eingehüllte Säure, noch als ein einfaches Weſen betrachten, welches bey ſei-

ſeiner Verbindung mit dem Sauerſtoff nichts verliehret, vorzüglich wird man nicht mehr glauben, daß dieſe Säure, eine bloße Modifikation einer andern Säure iſt, und man wird ſich freuen, hier neue Beweiſe für die lichtvolle Theorie der Sauerzeugung zu finden.

5. Außer dem Sauerſtoff und der ſalpeter-ſauren Baſis, enthält dieſe Säure noch nothwendig Waſſer, wenigſtens iſt es bis jetzo den Chemiſten nicht gelungen, ſie in ihrer Reinheit, anders als tropfbar-flüſſig zu erhalten. Fontana hat bemerkt, daß, wenn ſie einen gewiſſen Antheil gemeiner Luft verloren hat, der ihr bloß, ſo wie dem Waſſer adhärirt, das ſtärkſte Feuer daraus keine permanent-elaſtiſche Flüſſigkeit entwickeln kann, ſondern daß ſie ſich wie Waſſer verflüchtigt, und in ihrem dampfförmigen Zuſtande alle ihre Eigenſchaften behält. Daraus hat man geſchloſſen, daß ſie, wenn ſie des Waſſers und des Phlogiſtons beraubt, und mit einer hinlänglichten Quantität Wärmeſtoff verbunden wird, aufhört, Säure zu ſeyn, und als Lebensluft erſcheint; wir haben aber oben geſehen, daß ſie außer dem Sauerſtoff einen andern Grundſtoff enthält, der von dem Sauerſtoff verſchieden iſt, und ſich ſehr auffallend als ein eigenes Weſen charakteriſirt; aus Fontanas Beobachtungen kann man demnach keinen andern Schluß ziehen, als daß die ſalpeter-ſaure Baſis in allen denjenigen Fällen, wo die Salpeterſäure nichts als Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) liefert, durch die Einwirkung der Hitze zerſtört oder zerſetzt wird.

Das Waſſer iſt der Salpeter-Säure weſentlich; dies erhellet daraus, daß man ihr ſolches nicht gänzlich entziehen kann, ohne ſie zu zerſetzen, und daß das Waſſer nothwendig erfordert wird, um ſie aus dem nitröſen Gas

und Sauerſtoff-Gas wieder herzuſtellen; da es aber ausgemacht iſt, daß das Waſſer derſelben die ſaure Eigenſchaft nicht geben kann, ſo könnte man annehmen, es trage dazu bey, die Baſen der beyden angeführten Luftarten vom Wärmſtoff zu trennen; übrigens mag es nun dieſe oder irgend eine andere Wirkung haben, ſo iſt gewiß, daß es dazu beyträgt, die Verbindung, die die Salpeter-Säure ausmacht, hervorzubringen, und vielleicht ſie zu unterhalten, und daß die Säure nicht ohne Waſſer exiſtiren kann.

Dies als Thatſache einmal feſtgeſetzt, (welche Erklärung man auch annehmen mag), ſo war es wichtig, die Quantität Waſſer zu beſtimmen, die dieſe Säure nothwendig zurückbehält; nur mit Hülfe dieſer Beſtimmung kann man ihre Concentration beurtheilen, und zu einer genauen Analyſis ihrer Neutralſalze gelangen. Kirwan hat über dieſen Gegenſtand eine Abhandlung geſchrieben, die in den Philoſ. Tranſ. abgedruckt iſt, ich will aus derſelben die Auflöſung des Problems mittheilen.

Vor Kirwans Unterſuchungen hatte Baumé das ſpecifiſche Gewicht der Salpeter-Säure, zu der des deſtillirten Waſſers angegeben = 1500:1000 oder = 1,5:1; und Bergman wie 1,586:1000; es blieb nun aber noch die Quantität der wirklichen Säure, die in dieſen konzentrirten Säuren enthalten iſt, zu beſtimmen übrig. Da die Salpeter-Säure nicht in Gas-Geſtalt dargeſtellt werden kann, ſo hatte Kirwan hier nicht dieſelben Hülfsmittel als bey der Salz-Säure; er ſchlug demnach den Weg ein, den er bey der Schwefel-Säure gefolgt war; da dieſer ganz neu iſt, und Kirwan auf denſelben mehrere Eigenſchaften der Salpeter-Säure entdeckt hat,

die

die man ſonſt nicht muthmaßte, ſo wird es nicht unnütz ſeyn, hier alle ſeine Operationen, nebſt den Grundſätzen anzuführen, die er dabey befolgte; ſeine erſten Reſultate hat er nachher ſelbſt wieder verworfen; ich werde ſie demnach mit Stillſchweigen übergehen, oder ſie doch nur in ſo fern mit nehmen, als dies nöthig iſt, um die Quelle von Irrthümern zu entdecken, die hernach berichtigt wurden.

Vor allen Dingen mußte er hier das ſpecifiſche Gewicht, der in verſchiedenen Verhältniſſe mit Waſſer verdünnten Salpeter-Säure kennen, um daraus die Zunahme der Dichtigkeit zu folgern.

Bey ſeinen erſten Verſuchen glaubte Kirwan, es ſey hinreichend, das Gemiſch bis zur dermaligen Temperatur der Atmosphäre abkühlen zu laſſen, damit es die ganze Dichtigkeit erlangt, deren es fähig iſt; nach einigen Monaten aber bemerkte er, daß mehrere von ſeinen Gemiſchen dichter geworden waren, als er ſie bey der erſten Unterſuchung gefunden hatte; er entſchloß ſich demnach ſeine Verſuche von vorn anzufangen, und das ſpecifiſche Gewicht der Gemiſche nur erſt zwölf Stunden nach dem Zuſammengießen zu unterſuchen, damit er ſicher wäre, daß ſie das Maximum ihrer Dichtigkeit erlangt hätten.

Auf der andern Seite ſahe Kirwan, daß die jedesmalige Temperatur, wegen der beträchtlichen Ausdehnung, welche die Salpeter-Säure erleidet, nicht gleichgültig iſt; er fand es alſo nothwendig, immer bey demſelben Wärme-Grade zu operiren, auch war dies eine Gelegenheit, das Geſetz zu unterſuchen, welches die Ausdehnung derſelben befolgt.

Hier ſind ſeine Beobachtungen auf das Reaumürſche Thermometer reducirt.

Dieſelbe Salpeter-Säure gab

	Farenheitſche Grade.	Reaumürſche Grade.	Specifiſches Gewicht.
bey	30	0,88 — 0	1,4650
	46	6,22 † 0	1,4587
	86	24	1,4302
	120	39,11	1,4123

Eine andere Salpeter-Säure gab

	Farenheitſche Grade.	Reaumürſche Grade.	Specifiſches Gewicht.
bey	34	0,88 † 0	1,4750
	46	7,55	1,4653
	150	52,44	1,3792

Daraus ſchloß er 1) daß die Ausdehnungen ungefähr dem Wärme-Grade proportional ſind, denn der Unterſchied zwiſchen Rechnung und Beobachtung iſt bey dem erſten Verſuche nur 0,0021, und bey dem zweyten nur 0,0026; ſo daß er nicht bemerkt zu werden verdient, und von dem Erkalten herrühren kann, welches die Inſtrumente bewirkt haben.

2) Daß die Salpeter-Säure ſich bey gleichem Wärme-Graden deſto mehr ausdehnt, je ſtärker ſie iſt; denn wenn die Ausdehnung beym zweyten Verſuche der beym erſten proportional geweſen wäre, ſo würden die 51,56 Grade nur 0,0679 gegeben haben, da ſie hingegen 0,0958 gaben.

3) Daß bey gleichen Wärme-Graden die Ausdehnung der Salpeter-Säure viel größer iſt, als die des Waſſers, und daß demnach ihre größere Ausdehnbarkeit bloß von dem eigentlich ſauren Beſtandtheil herrührt.

4) Daß man, (wenn man den Zuwachs in Anſchlag bringt, den die Anziehung der Säure zum Waſſer bewirkt), die Ausdehnung der Salpeter-Säure ausdrücken könne, durch die Summe der Ausdehnungen der Säure und des

Waſ-

ſers, weniger die Dichtigkeit, die die Verbindung durch die wechſelſeitige Anziehung dieſer beyden Beſtandtheile erhält.

Von dieſen Grundſätzen ging nun Kirwan aus: er nahm 100 Gran Salpeter-Säure, deren Dichtigkeit bey 55° nach Farenheit (oder 10,22 nach Reaumür) 1,474 betrug, er verdünnte ſie mit 100 Gran Waſſer, mit der Vorſicht, dem Gemiſch Zeit zu laſſen, ſeine ganze Dichtigkeit zu erlangen, und immer dieſelbe Temperatur zu unterhalten; das ſpecifiſche Gewicht war 1,448. Er goß noch mit derſelben Vorſicht noch 100 Gran Waſſer hinzu, und das ſpecifiſche Gewicht war 1,423.

Jetzt kam es darauf an, zu beſtimmen, wie viel wirkliche Säure in einer gegebenen Quantität von dieſer verdünnten Säure enthalten ſey. Kirwan nahm an, (wie er dieſe Vorausſetzung beweiſet, werden wir in der Folge ſehen), daß daſſelbe Gewicht von irgend einer beliebigen Säure, eine gegebene Quantität feuerbeſtändiges Alkali ſättigen kann; nun hatte er ſich vorher verſichert, daß 27 Gran gewöhnliche Salz-Säure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,098 iſt, und die 3,55 wirklicher Säure enthält, zu ihrer Sättigung 100 Gran von einer alkaliniſchen Auflöſung erfordert, deren Dichtigkeit 1097 iſt, (ſiehe Salz-Säure). Er ſättigte demnach vorſichtig eine Portion von jeder ſeiner ſalpeter-ſauren Miſchungen, und gab acht, wie viel ſie von dem Alkali zu ihrer genauen Sättigung erforderten. Die Berechnung, die er auf die Mittel-Zahlen dieſer Beobachtungen gründete, fiel dahin aus, daß 11 Gran Salpeter-Säure, deren Dichtigkeit 1,448 iſt, 3,93 wirkliche Säure enthalten; die übrigen 7,07 Gran ſind demnach bloßes Waſſer.

Wenn die Dichtigkeit der Säure und des Waſſers bey ihrer Verbindung nicht vermehrt würde, ſo wäre

das ſpecifiſche Gewicht der Salpeter-Säure, das abſolute Gewicht derſelben dividiret durch den Verluſt, den ſie im Waſſer erleidet, und dieſer Verluſt wäre, die verlornen 11 Gran weniger die Quantität des reinen Waſſers. Man hätte demnach $\frac{11}{1,448} = 7,596$ für den totalen Verluſt, und $7,596 - 7,07 = 0,526$ für den Gewichts-Verluſt der wirklichen Säure; es wäre alſo das ſpecifiſche Gewicht des ſauern Antheils $\frac{3,93}{0,526} = 7,471$.

Man weiß aber, daß die Dichtigkeit der Salpeter-Säure, ſo wie die der Schwefel-Säure, bey ihrer Verbindung mit dem Waſſer zunimmt. Der Gewicht Verluſt, den man im vorigen Calcul angenommen hat, iſt alſo nicht ſo groß als er in der reinen Säure ſeyn würde; das ſpecifiſche Gewicht, welches man daraus gefolgert hat, iſt größer als das wirkliche ſpecifiſche Gewicht, und um das mathematiſche ſpecifiſche Gewicht der Salpeter-Säure in ihrem natürlichen Zuſtande zu erhalten, muß man dieſe Zunahme der Dichtigkeit abziehen.

Um dieſe abzuziehende Dichtigkeit zu beſtimmen, goß Kirwan verſchiedene Portionen Säure und Waſſer zuſammen, und beobachtete die Verminderung des Volumens; da ihm aber der hier erlangte Grad der Genauigkeit nicht Gnüge leiſtete, ſo zog er folgende Methode vor.

Da, (nach obigem Verſuche), 12 Gran Salpeter Säure, deren Dichtigkeit 1,423 iſt, 3,93 reine Säure enthalten würden, wenn das ſpecifiſche Gewicht der reinen Säure 7,471 wäre, ſo würde in dieſem Fall das ſpecif. Gewicht des Gemiſches aus Säure und Waſſer, 1,388 ſeyn; denn da der Verluſt von 3,93 Säure 0,526, und der des Waſſers und die Summe dieſer Verluſte 8,596 beträgt, ſo bekäme man $\frac{12}{8,596}$

=

= 1,388, man hat aber geſehen, daß 1,423 für das ſpecifiſche Gewicht gefunden worden iſt, die Differenz iſt 0,035, dieſe kann man als eine ſehr genaue Näherung für die Zunahme der Dichtigkeit anſehen, welche die 3,93 Gran wirklicher Säure, bey ihrer Verbindung mit 8,07 Gran Waſſer erleiden; wenn man nun die Summe der Differenzen 0,35 von 1,448 abziehet, ſo iſt der Reſt 1,413 ebenfalls eine ſehr genaue Näherung für das ſpecifiſche Gewicht des Gemiſches, in dem Fall, wo Waſſer und Säure in dem oben angeführten Verhältniſſe ſtehen.

Wenn aber 11 Gran von dieſer Salpeter-Säure, 3,93 Gran wirkliche Säure, und 7,07 Gran Waſſer enthalten, ſo mußte der Gewichts-Verluſt ſeyn $\frac{11}{1,413}$ = 7,780, wenn man von dieſer Summe den Antheil Waſſer, 7,07 abziehet, ſo giebt der Reſt den Verluſt, welchen die 3,93 Gran Säure erlitten haben. Das wirkliche ſpecifiſche Gewicht der reinen Salpeterſäure iſt demnach $\frac{3,93}{0,710} = 5,530$.

Dies vorausgeſchickt, ſo findet man leicht durch denſelben Calcul das mathemathiſche ſpecifiſche Gewicht, und die Zunahme der Dichtigkeit ſämmtlicher Gemiſche. Z. B. das mathematiſche ſpecifiſche Gewicht von 13 Gran Salpeter-Säure, deren ſpecifiſches Gewicht durch die Erfahrnng auf 1,394 beſtimmt worden iſt, wird 1,329 ſeyn, wenn man annimmt, daß ſie 3,93 Gran wirkliche Säure, und 9,07 Gran Waſſer enthält; denn der Verluſt dieſer 3,93 Gran Säure iſt $\frac{3,93}{5,530} = 0,71$, der des Waſſers 9,07, und die Summe 9,78; nun iſt $\frac{11}{9,78} = 1,329$, und die Zunahme der Dichtigkeit iſt 1,394 — 1,329 = 0,65.

Mittelſt dieſer Verſuche und dieſer Berechnungen hat Kirwan über die Grade der Dichtigkeit der Salpeter-Säu-

re

re, und die Verhältniſſe der Salze die ſie bildet, eine Tabelle aufgeſetzt, ehe ich ſie aber dem Leſer vorlege, muß ich zeigen, wie er die Vorausſetzung gerechtfertigt hat, daß jedes von ſeinen Gemiſchen 3,93 Gran reiner Säure enthielt.

Er hat eingeſehen, daß, wenn das mathematiſche ſpeciſiſche Gewicht einer beträchtlichen Quantität des Gemenges aus Säure und Waſſer gerade dasjenige iſt, welches er bey dem von ihm angewendeten Verhältuiſſe vorausſetzte; dies den Schluß berechtigt, daß die Verhältniſſe der Säure und des Waſſers ſo richtig ſeyen, wie er ſie in jeder der angewendeten Portionen beſtimmt hatte. Dieſem zufolge hat er mit Quantitäten von mehr als 4 Unzen (franzöſiſches Gewicht) operiret, er hat dieſe Säure mit ungefähr $\frac{1}{11}$ ihres Gewichts Waſſer verdünnt, und jedesmahl hat er die Quantität der reinen Säure durch das von ihm hypothetiſch angenommene Grundverhältniß 11 : 3,93 beſtimmt, da er nun hieraus das mathematiſche ſpeciſiſche Gewicht geſucht, hat es gerade dieſelbe Quantität Säure angegeben, die bey den angewendeten Portionen vorausgeſetzt worden war. Er hat dieſe Miſchungen ſo lange fortgeſetzt, bis das mathematiſche ſpeciſiſche Gewicht mit dem durch die Erfahrung gegebenen zuſammentraf.

Kirwan hat ſeiner erſten Tabelle eine Colonne über die Anziehung der Säure zum Waſſer beygefügt, ich werde ſeine nachher verbeſſerte herausgegebene Tabelle dem Leſer hier vorlegen, in dieſelbe aber beſagte Colonne hineintragen, jedoch mit der Vorſicht, die Kirwan ſelbſt beobachtet hat, ſie nicht über die Grenze hinaus fortzuſetzen, bis zu welcher Anziehung und Zunahme der Dichtigkeit gleichen Schritt halten; denn weiter hinaus iſt das Geſetz nicht bekannt.

Ta-

Tabelle über die Dichtigkeiten der Salpeter-Säure.

Salpeter-Säure	Wirkliche Säure	Waſſer	Zunahme der Dichtigkeit	Mathematiſches ſpecifiſches Gewicht	Specifiſches Gewicht wie es die Erfahrung giebt	Anziehung der Säure zum Waſſer	Anziehung des Waſſers zur Säure
Gran.	Gran.	Gran					
900	—	507	—	1,557	1,557	—	—
1000	—	607	—	1,474	1,474	—	—
1100	—	707	0,035	1,413	1,448	0,035	0,096
1200	—	807	0,056	1,367	1,423	0,056	0,083
1300	—	907	0,065	1,329	1,394	0,065	0,083
1400	—	1007	0,077	1,298	1,363	0,077	0,082
1500	—	1107	0,082	1,273	1,350	0,082	0,082
1600	—	1207	0,082	1,251	1,333	0,082	0,077
1700	—	1307	0,083	1,233	1,315	0,083	0,065
1800	—	1407	0,083	1,217	1,300	0,083	0,056
1900	—	1507	0,096	1,204	1,287	0,096	0,035
2000	—	1607	0,088	1,191	1,269		
2100	—	1707	0,071	1,181	1,254		
2200	—	1807	0,068	1,176	1,247		
2300	—	1907	0,068	1,162	1,230		
2400	—	2007	0,068	1,154	1,222		
2500	—	2107	0,067	1,147	1,214		
2600	—	2207	0,065	1,141	1,206		
2700	—	2307	0,063	1,135	1,198		
2800	—	2407	0,061	1,129	1,190		
2900	—	2507	0,058	1,124	1,182		
3000	—	2607	0,055	1,120	1,175		
3100	393	2707	0,054	1,116	1,170		
3200	—	2807	0,054	1,111	1,165		
3300	—	2907	0,053	1,108	1,161		
3400	—	3007	0,052	1,104	1,156		
3500	—	3107	0,050	1,101	1,151		
3600	—	3207	0,048	1,098	1,146		
3700	—	3307	0,047	1,095	1,142		
3800	—	3407	0,045	1,092 oder 3	1,137		
3900	—	3507	0,043	1,089	1,132		
4000	—	3607	0,040	1,087	1,127		
4100	—	3707	0,037	1,085	1,122		
4200	—	3807	0,035	1,083	1,118		
4300	—	3907	0,034	1,080	1,114		
4400	—	4007	0,032	1,078	1,110		
4500	—	4107	0,029	1,077	1,106		
4600	—	4207	0,027	1,075	1,102		
4700	—	4307	0,025	1,073	1,098		
4800	—	4407	0,022	1,072	1,094		
4900	—	4507	0,020	1,070	1,090		
5000	—	4607	0,018	1,068	1,086		
5100	—	4707	0,015	1,067	1,082		
5200	—	4807	0,012	1,066	1,078		
5300	—	4907	0,008	1,066	1,074		

Um

Um diejenigen Quantitäten Säure und Waſſer zu finden, die ein Salpeter Geiſt enthält, deſſen ſpecifiſches Gewicht bey einer andern Temperatur beſtimmt worden iſt, als diejenige, die der Tabelle zum Grunde liegt, muß man, ſagt Kirwan, unterſuchen, wieviel dieſe Salpeter-Säure bey einer höhern Temperatur verdünnt, oder bey einer niedrigern verdichtet wird; man findet nachgehends durch eine Regel de tri, welche Dichtigkeit ſie bey 55 Fahrenheitſchen Graden (10,22 Reaumurſchen Graden) haben würde; will man dieſen Verſuch nicht machen, ſo wird man der Wahrheit ſehr nahe kommen, wenn man $\frac{10}{1000}$ für jede 15° nach Fahrenheit, (6,66 nach Reaumur) über oder unter dieſe mittlere Temperatur annimmt; wenn das ſpecifiſche Gewicht zwiſchen 1,400 und 1,500 fällt, und $\frac{8}{1000}$ wenn ſie zwiſchen 1,400 und 1,300 fällt.

Ich wiederhole hier, was ich bey der Schwefel-Säure geſagt habe, daß es nehmlich ſehr zu wünſchen wäre, man hätte ein nach Grundſätzen genau verfertigtes Areometer, welches durch bloßes Eintauchen das phyſiſche ſpecifiſche Gewicht der Säure mit einiger Genauigkeit angäbe. Ich habe Beaumés Areometer als das üblichſte und bekannteſte hier anwenden wollen, allein die Erfahrung hat mich bald gelehret, daß es auch nicht einmal eine leidliche Näherung giebt; eine Salpeter-Säure zum Beyſpiel, deren ſpecifiſches Gewicht ich durch Fahrenheits Areometer (wovon ich bey der Vitriol-Säure geredet habe) auf 1,4535 beſtimmt hatte, gab mir, nach einem Beauméſchen Aerometer, welches einer der geſchickteſten Künſtler (Herr Perica) verfertigt hatte, 43° an, nach einem andern hingegen,

welches

welches ein Liebhaber, mit ſtrengſter Befolgung von Beaumés Grundſätzen, unter ſeinen Augen hatte verfertigen laſſen, 45½ Grad. Dies wird Niemanden wundern, der ſich erinnert, was ich von dieſem Inſtrument bey Gelegenheit der Schwefel-Säure geſagt habe.

Die ſpecifiſche Wärme der rothen Salpeter-Säure (deren ſpecifiſches Gewicht 1,355 iſt) beträgt nach Crawford Tabelle 0,576, und die der ungefärbten Salpeter-Säure 0,844. Dieſe Beſtimmungen ſind ſehr wenig von denen verſchieden, die Lavoiſier und la Place in der Abhandlung geliefert haben, die ſie im Jahre 1783 vorgeleſen haben, und die in der Sammlung für das Jahr 1780 abgedruckt iſt. Aus den Verſuchen letzt genannter Gelehrten folgt, daß ein Pfund nicht rauchender Salpeter-Säure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,299 beträgt, wenn es um 60° erkaltet, im Eis-Apparat 0,661 Pfunde Eis ſchmelzen kann, nach Abzug derjenigen Wärme nehmlich, die das Glas, worin die Säure enthalten war, geliefert haben konnte: hieraus folgt, daß die ſpecifiſche Wärme dieſer Säure 0,661 beträgt.

Es iſt ganz natürlich, daß die verdünntere Säure eine größere Capacität für die Wärme beſitzt, denn das Waſſer hat hier vor der Säure den Vorrang. Das Waſſer muß ſogar bey ſeiner Verbindung mit der Säure einen Theil ſeiner ſpecifiſchen Wärme verlieren, denn, wenn es ſelbige unverändert behielte, ſo würde es für ſich allein eine größere Quantität Wärmeſtoff erhalten, als man aus dem ſauern Gemiſch erhält; es iſt wahrſcheinlich, daß derjenige Antheil Wärmeſtoff, der im Augenblick des Zuſammengießens frey und empfindbar

wird,

wird, mit der zunehmenden Dichtigkeit in Verhältniß ſteht.

Nach Lavoiſier und la Place's Verſuchen ſieht man ferner, daß die Salpeter-Säure eine geringere Capacität für die Wärme haben muß, als die Schwefel-Säure, oder wenigſtens, daß das Waſſer bey ſeiner Verbindung mit jener viel mehr von ſeiner ſpecifiſchen Wärme verliert, als mit dieſer; denn nach Kirwans Beſtimmung enthält eine Salpeter-Säure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,229 beträgt, nur $\frac{218}{1000}$ ſeines Gewichts an wirklicher Säure, dahingegen Schwefel-Säure, deren Dichtigkeit 1,261 beträgt, (oder, was daſſelbe iſt, Schwefel-Säure, deren Dichtigkeit 1,870 iſt, mit Waſſer in Verhältniß von 4 zu 5 vermiſcht, wie ſie dieſe Naturforſcher angewendet haben) $\frac{272}{1000}$ ihres Gewichts an wirklicher Säure enthält; daraus folgt denn augenſcheinlich, daß, wenn ihre Capacität für die Wärme gleich wäre, bey gleichen Wärmegraden dasjenige Gemiſch, welches weniger wirkliche Säure hat, und folglich mehr Waſſer enthält, mehr Wärme enthalten, und folglich beym Erkalten mehr Eis ſchmelzen müßte: nun haben Lavoiſier und la Place die ſpecifiſche Wärme der erſten 0,661391, und die des zweyten 0,663101, das heißt, beynahe gleich gefunden; wollte man hier den Unterſchied in Anſchlag bringen, ſo würde er meinen Schluß nur noch beſtätigen.

Es wäre intereſſant, in dieſem Verhältniſſe der ſpecifiſchen Wärme die Urſach zu ſuchen, warum die Salpeter-Säure nicht eisförmig dargeſtellt werden kann, da die Schwefel-Säure hingegen bey einem mäßigen Kälte-Grade gefriert; wir haben aber noch nicht Beobachtungen genug, um hier unſern Schlüſſen Allgemeinheit zu geben.

geben. Man hat es noch nicht einmahl verſucht, denjenigen Kältegrad zu beſtimmen, bey welchem eine geſchwächte Salpeter-Säure, ſich vom Waſſer trennt und ſolches gefrieren läßt.

§. 6.

Von den Verwandtſchaften der Salpeter-Säure.

Ich habe ſchon Gelegenheit gehabt, eine beträchtliche Anzahl von Erſcheinungen anzuführen, die von den Verwandtſchaften dieſer Säuren abhängen, zum Theil bey Gelegenheit der Bereitung des Salpeters und ſeiner Gewinnung aus der Mutterlauge, zum Theil als ich dasjenige erzählte, was von ihrer Natur bis jetzo bekannt iſt.

Jetzt will ich beſagte Erſcheinungen bloß ordnen.

Nach Geoffroy's Tabelle folgen die Verwandtſchaften der Salpeter-Säure ſo auf einander:

Das Eiſen.
Das Kupfer.
Das Bley.
Das Queckſilber.
Das Silber.

und nach Gellert folgendermaßen:

Das Phlogiſton.
Der Zink.
Das Eiſen.
Der Kobolt.
Das Kupfer.
Der Wismuth.
Das Bley.

Das Queckſilber.

Der Spießglanz.

Das Silber.

Der Arſenik.

Das Zinn.

Bey dem letzten fügt der Verfaſſer die Worte zum Theil hinzu; aus dem Grunde wahrſcheinlich, ſagt Macquer, weil ſich der Zinn-Kalk in großer Menge wieder niederſchlägt, und dieſes Metall von der Salpeter-Säure mehr zerfreſſen als aufgelöſt wird.

Bergmans Tabelle iſt vollſtändiger, ſie beſchäftigt ſich insbeſondere mit der reinen nicht phlogiſtiſirten Salpeter-Säure (vollkommnen Salpeter-Säure), die einzige, wovon hier die Rede iſt, dies iſt ein wichtiger Unterſchied, der Bergmans Vorgängern entgangen iſt; er betrachtet in derſelben die Erden in ihrem luftleeren Zuſtande, und die Metalle in ihrem Zuſtande des Kalks, in welchem allein ſie auflößlich ſind: dies iſt das einzige Mittel Verwirrung zu vermeiden. Er ſtellt die Verwandtſchaften der Salpeter-Säure auf naſſem Wege in folgender Ordnung auf:

Die Schwer-Erde.

Das Pflanzen-Alkali.

Das Mineral-Alkali.

Die Kalk-Erde.

Die Bitter-Erde.

Die Thon-Erde.

Der Zink.

Das Eiſen.

Der Braunſtein.

Der Kobolt.

Der Nickel.
Das Bley.
Das Zinn.
Das Kupfer.
Der Wismuth.
Der Spieſsglanz.
Der Arſenik.
Das Queckſilber.
Das Silber.
Das Gold.
Die Platina.
Das Waſſer.
Der Weingeiſt.
Das Phlogiſton.

Auf dem trockenen Wege nimmt das Phlogiſton die erſte Stelle ein, und geht ſogar der Schwer-Erde voran; dies iſt ein Charakter, der den drey ſogenannten mineraliſchen Haupt-Säuren, der Arſenik-Säure und wahrſcheinlich allen andern mineraliſchen Säuren ausſchließend zukömmt; übrigens iſt dies der einzige Unterſchied, den man bishero beobachtet hat.

Die Salpeter-Säure entzieht den Metallen mit der gröſten Leichtigkeit denjenigen Antheil Phlogiſton, der ihrer Auflöſung im Wege ſtehet, manchmahl dephlogiſtiſiret ſie ſolche dermaßen, daß ſie unauflößlich werden, und ihre Kalke zu Boden fallen; dies findet bey den ſalpeter-ſauren Zinn- und Spieſsglanz-Auflöſungen ſtatt; deswegen glauben einige, die Säure habe zum Phlogiſton eine nähere Verwandtſchaft, als zu dieſen Erden; Bergman bemerkt aber ſehr richtig, es ſey auf naſſem Wege kein Beyſpiel vorhanden, daß dieſe Säure, wenn

ſie mit einer metalliſchen Erde geſättigt iſt, ſolche verlaſſen habe, um ſich mit dem Phlogiſton eines Metalls zu verbinden, zu welchem ſie eine geringe Verwandtſchaft hat. Ich glaube hier eine noch entſcheidendere Bemerkung hinzufügen zu können, die ſich auf einen ganz alltäglichen Verſuch gründet; wenn man Kupfer in eine ſalpeter-ſaure Queckſilber-Auflöſung taucht, ſo wird das Queckſilber metalliſch niederſchlagen, wenn die Salpeter-Säure eine ſo überaus große Verwandtſchaft zum Phlogiſton hätte, ſo würde ſie ſich hier mit ſelbigem verbinden, und das Queckſilber könnte nicht wieder hergeſtellt werden.

Diejenigen Chemiſten, die die Lehre von den Verwandtſchaften in ihrem ganzen Umfange anwenden, bedürfen auch dieſer Vorausſetzung keinesweges, um zu erklären, warum die Salpeter-Säure auf die Metalle und andere brennbare Materien heftiger einwirkt, als die andern Säuren; ſie hat in der That zum Phlogiſton eine nähere Verwandtſchaft, und dieſe Verwandtſchaft iſt, wenn ich mich ſo ausdrücken darf, keineswegs müſſig, denn da das Auflöſungsmittel nicht augenblicklich mit derjenigen Subſtanz in Berührung ſeyn kann, mit welcher es ſich am liebſten verbindet, ſo muß ein Theil deſſelben auf diejenige einwirken, die abgeſchieden werden ſoll, und die Zerſetzung geht dann deſto geſchwinder vor ſich. Dies iſt ein Fall, den man, meines Erachtens, ſo häufig er auch vorkömmt, noch nicht der Aufmerkſamkeit gewürdigt hat, die er verdient, hier findet bey dreyen Subſtanzen eine Art von doppelter Verwandtſchaft ſtatt, oder vielmehr eine einfache Verwandtſchaft, die vermöge zweyer gleichzeitiger Einwirkungen des

Auflö-

Auflöſungsmittels, die Wirkſamkeit einer doppelten Verwandtſchaft bekömmt.

Was die Metalle betrifft, die wie das Zinn und der Spießglanz mehr zerfreſſen als aufgelöſt werden, ſo muß man auch nicht glauben, daß dies deswegen geſchiebt, weil die Säure ihre Kalke fallen läßt, um ſich mit ihrem Phlogiſton zu verbinden; es läßt ſich davon ein ganz andrer Grund angeben: während ein Theil der Säure den Brennſtoff angreift, beſtrebt ſich der Metallkalk, dieſen Antheil Säure durch Entziehung ihres Säureſtoffs zu zerſetzen, die Salpeter-Säure wird demnach in nitröſes Gas verwandelt, und der Metall-Kalk nähert ſich dem Zuſtande einer metalliſchen Säure, und wird eben dadurch unauflößlicher: die Gewichtszunahme der Metall-Kalke, die Bildung des nitröſen Gas, die größere oder geringere Dauerhaftigkeit der Auflöſungen, je nachdem ſie ruhiger oder weniger ruhig bereitet worden ſind, geben eben ſo viel Beweiſe für die Richtigkeit dieſer Erklärung ab. Aus dieſer Eigenſchaft der Salpeter-Säure ihren Sauerſtoff abzutreten, entſtehen mehrere andere analoge Erſcheinungen. In der That, der Schwefel und der Phosphor verwandeln ſich durch die Einwirkung der Salpeter-Säure eben ſo gut in Säure als durchs Verbrennen. Der ganze Unterſchied, ſagt Berthollet ſehr richtig, beſtehet darin, daß hier ſtatt der Flamme nitröſes Gas zum Vorſchein kömmt, und die Wärme nicht ſo beträchtlich iſt.

Auf trocknem Wege iſt es ganz anders: die Salpeter-Säure verläßt Erden und Alkalien, um ſich mit dem Phlogiſton zu verbinden, weil die Gegenwart der beträchtlichen Quantität freyen Wärme-Stoff ihre Flüchtigkeit vermehret, und folglich ihren Zuſammen-

hang mit der feuerbeſtändigen Baſis ſchwächt: wenn in ſolchen Fällen die Säure nicht (ganz) zerſetzt wird, ſo entſteht, wie wir ſehen werden, eine phlogiſtiſirte Salpeter-Säure.

Die Salpeter-Säure hat zum Phlogiſton eine nähere Verwandtſchaft als die Schwefel-Säure ſelbſt. Wer daran zweifelt (ſagt Bergman in ſeiner Abhandlung über die metalliſchen Niederſchläge) darf nur Salpeter-Säure gelinde über Schwefel kochen laſſen, er wird finden, daß ſie demſelben alles Phlogiſton entzieht, und daß am Ende die freye Schwefel-Säure übrig bleibt. Man muß inzwiſchen bemerken, daß hier nicht eine bloße Verbindung der ganzen Salpeter-Säure mit dem Phlogiſton, oder eine bloße Trennung des Phlogiſtons von der Schwefel-Säure ſtatt findet; wir haben oben geſehen, daß die Schwefel-Säure im Schwefel nicht ganz gebildet präexiſtiret, ſondern daß dieſer blos die säurefähige Baſis derſelben enthält; der Schwefel muß demnach, um zur Schwefel-Säure zu werden, irgendwo Sauerſtoff antreffen; im gegenwärtigen Fall kann er ihn nur in der Salpeter-Säure finden; daraus folgt denn, daß die Salpeter-Säure nothwendig zerſetzt wird, und zwar nach Verhältniß der Quantität der gebildeten Schwefel-Säure.

Eben daſſelbe findet bey dem Phosphor und dem weißen Arſenik ſtatt, die wahre Schwefel ſind, und ebenfalls Säuren zurücklaſſen.

Alle dieſe Operationen ſind wahre Verbrennungen auf naſſem Wege, durch Auswechſelung der Baſen, mit einem Worte, ohne Luft im expanſiblen Zuſtande; ſie beſtätigen das Daſeyn, ſowohl des Sauerſtoffs, als des

Phlo-

Phlegiſtons, zweyer ſehr thätigen Stoffe, die ſich aus einer Menge von Körpern wechſelſeitig austreiben.

Es kann ſich zutragen, daß man bey dieſen Verbrennungen durch die Salpeter=Säure auf naſſem Wege, nur ſehr wenig nitröſes Gas erhält, vorzüglich wenn ſie ſehr lebhaft von ſtatten gehn; man könnte glauben, dies ſey unſrer Hypotheſe zuwider, nach welcher die Auswechſelung der Baſen einen neuen Körper hervorbringen muß, der aus der ſalpeter=ſauren Baſis und dem Phlogiſton beſteht. Ich antworte hierauf, auch in dieſen Fällen muß die Salpeter=Säure wohl zerſetzt worden ſeyn, da man ſie nicht wieder findet, und es iſt nicht ſchwer, den Umſtand anzugeben, der hier die Reſultate abändert; die augenblickliche Anhäufung des Wärmeſtoffs iſt hinreichend, um die ſalpeter=ſaure Baſis zu zerſtören, und ſogar auf naſſem Wege, denn Bertholler hat bemerkt, daß, wenn die Auflöſung des Eiſens und des Zinks in der Salpeter=Säure heftig und unter großer Erhitzung von ſtatten geht, man beynahe nichts als phlogiſtiſirte Luft (Azote) und ſehr wenig nitröſes Gas ſammlet (Recueil de l'Academie pour 1781, troiſieme mémoire). Dieſer Gelehrte iſt geneigt zu glauben, das Phlogiſton werde hier in Wärme=Materie verwandelt, allein es läßt ſich aus beſagten Erſcheinungen ein natürlicherer Schluß ziehen, ich glaube, die ſalpeter=ſaure Baſis wird hier durch die Wärme zerſtört, welche das in Menge vorhandene und wenig adhärirende Phlogiſton in Freyheit ſetzt. Wir haben demnach hier einen neuen Beweis von der leichten Zerſtörbarkeit der ſalpeter=ſauren Baſis.

Es iſt merkwürdig, daß die Salpeter=Säure mit dem Schwefel kein hepathiſches Gas bildet, wie dies die

Salz=Säure und Schwefel=Säure thun; dies Phänomen läßt ſich nach denſelben Grundſätzen erklären, denn im hepatiſchen Gas exiſtirt der Schwefel ſeiner ganzen Subſtanz nach, und wir haben geſehen, daß die Salpeter=Säure denſelben zerſetzt.

Vermöge ihrer großen Verwandſchaft zum Phlogiſton, bleicht die Salpeter=Säure augenblicklich ſolche Schwefel=Säure, die durch fettige Materien ſchwarz gefärbt iſt, und wenn ſie ſehr konzentriret iſt, raubt ſie aus eben demſelben Grunde, dem Rauſchgelb ſeine rothe Farbe.

Der großen Verwandſchaft ohnerachtet, die die Salpeter=Säure zum Phlogiſton hat, tritt ſie ſelbiges der Luft ab. Diejenigen Chemiſten, die das nitröſe Gas, für eine durch Phlogiſton eingehüllte Salpeter=Säure anſehen, führen hier die Zerſetzung deſſelben durch die Lebensluft (Sauerſtoff=Gas) an; wir haben aber geſehen, daß das nitröſe Gas in der Salpeter=Säure nicht ganz gebildet vorhanden iſt. Was mich glauben macht, daß die reine Luft dieſer Säure das Phlogiſton auch ohne doppelte Verwandſchaft entziehen kann, iſt, daß die Salpeter=Säure nur alsdann Phlogiſton annimmt, wenn ſie in dem Zuſtand das nitröſe Gas übergeht; man muß das nitröſe Gas als eine vollſtändige Salpeter=Säure anſehen, die einen gewiſſen Antheil ſauer=fähige Baſis enthält, welcher mit keinen Sauerſtoff, wohl aber mit Phlogiſton verbunden iſt; es iſt demnach nicht zu bewundern, das dieſes Gas bey ſeiner Berührung mit der Luft, das Phlogiſton fahren läßt, und Säure wiederherſtellt. Daher kömmt es, wie ich ſchon bemerkt habe, daß die

Dämpfe

Dämpfe der rothen Salpeter-Säure, die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzuziehen ſcheinen.

Von der Verwandſchaft der Salpeter-Säure zum Waſſer, habe ich ausführlich genug gehandelt, indem ich dem Leſer die ſchönen Arbeiten mitgetheilt habe, die Kirwan unternommen hat, um die Zunahme der Dichtigkeit zu beſtimmen, die das Gemiſch aus Salpeter-Säure und Waſſer erlangt; es wäre aber eben ſo wichtig, auch die Verwandſchaft dieſer Säure zum Waſſer, nach derjenigen Idee zu beſtimmen, die Lavoiſier und la Place in ihrer vortreflichen Abhandlung über die Wärme geäußert haben, nemlich dadurch, daß man zur Säure ſo lange Eis hinzuthut, bis letzteres nicht mehr ſchmilzt, oder, indem man ſie einer ſolchen Kälte ausſetzt, in welcher das Waſſer als Eis abgeſchieden wird; man würde ſo den Punkt beſtimmen, wo die Theile des Waſſers ſich unter einander ſtärker anziehen, als ſie von der Säure angezogen werden.

Dasjenige Waſſer, welches der Säure nicht weſentlich iſt, wird von derſelben durch alle Erden-Alkalien-Metalle abgeſchieden, die fähig ſind, ſich mit derſelben zu verbinden, und dies iſt hinreichend, um in der Kolonne der Wahl-Anziehungen der Salpeter-Säuren, den Rang des Waſſers zu beſtimmen.

Bergman bemerkt ſehr richtig, daß das Waſſer die Salpeter-Säure einigermaßen an ihrer Verbindung mit dem Phlogiſton zu hindern ſcheint. (Diſſertatio de affinit. §. XIV.) Sollte es hier nicht eben ſo wirken, wie bey den vitriolſauren Auflöſungen, wo es die Bildung des Schwefels mit dem Phlogiſton der Metalle hindert? die Aehnlichkeit,

lichkeit, welche zwiſchen dem Schwefel und dem nitröſen Gas ſtatt findet, ſo wie auch der von mir vorher erwieſene Satz, daß die Salpeter-Säure nicht anders Phlogiſton aufnimmt, als wenn ſie ſich in nitröſes Gas verwandelt, machen ſeine Muthmaßung ſehr wahrſcheinlich; jedoch ſind unſere Verſuche nicht direct genug, als daß wir ſie ohne Einſchränkung annehmen könnten. Bey dem Zuſammengießen 1 Unze Salpeter-Säure, mit eben ſo viel Waſſer, entſtand nach Beaumés Bemerkung, eine Erhitzung von 40°.

Die Salpeter-Säure hat auf die Kieſel-Erde gar keine Wirkung; mittelſt der Digeſtion, die bis zum Kochen fortgeſetzt wird, greift ſie die Edel-Steine eben ſowohl an als die Salz-Säure; allein, ſetzt Bergman hinzu, dem wir dieſe Beobachtung verdanken, ſie extrahiret daraus bloß Eiſen und Kalkerde; ihre Eigenſchaft, das Eiſen, vorzüglich in der Wärme zu dephlogiſtiſiren, macht ſie zu dieſer Operation weniger geſchickt als die Salz-Säure, die davon mehr aufgelöſt zurück behält.

Dieſe Säure bildet mit den Alkalien und Erden eigenthümliche Salze. Dijonval hat gezeigt, daß ſie mit der Bitter-Erde ein kryſtalliſirbares, nicht zerfließendes Salz giebt.

Bergman geſteht, daß die Stelle der reinen Thonerde, in der Tabelle ihrer Verwandſchaften noch nicht gehörig beſtimmt iſt.

Die Salpeter-Säure löſt das durch Alkali aus dem Scheidewaſſer gefällte Gold ſehr gut auf.

Vor wenigen Jahren waren die Chemiſten darüber einig, daß die Salpeter-Säure allein genommen, das Gold nicht angreife; im Jahre 1748 unternahm Brandt die

die Scheidung von 30 Mk., einer Legirung (alliage) aus 16 Theilen Silber, und 3 Theilen Gold; bey dieſer Gelegenheit machte er folgende Bemerkung: die concentrirte Salpeter-Säure, die er über dem Golde kochen ließ, nachdem ſchon alles Silber durch ſchwächere Salpeter-Säure abgeſchieden worden war, nahm eine gelbe Farbe an, und wenn man Silber hinein brachte, ſo bildete ſich darinn ein flockigter Niederſchlag; dieſer wurde nach dem Ausſüſſen und Ausglühen für wahres Gold erkannt. Brandt glaubte hieraus ſchließen zu können, daß die Salpeter-Säure das Gold auflöſe. Dieſe Operation wurde den 5ten März laufenden Jahres (geſchrieben 1786) zu Stockholm, in Gegenwart des Königs und der Akademie wiederholt.

Ein ſo authentiſcher Verſuch ſchien über die Wahrheit der Thatſache keinen Zweifel übrig zu laſſen, Schäffer und Bergman nahmen ſie in ihren Schriften auf, und Sage machte ſie in Frankreich bekannt. Die Regierung wurde dadurch aufmerkſam gemacht, und befahl der Akademie zu unterſuchen, in wie fern dies Einfluß auf die Scheidung haben könnte. Die Umſtände, die zur Hervorbringung des Phänomens nothwendig ſind, finden aber beym Probiren gar nicht ſtatt; dies iſt auch die Antwort, welche die 6 Kommiſſarien nach den genaueſten Verſuchen gaben.

Tillet hatte ſchon Brandt's Verſuch wiederholt, und die Abhandlung, die er über dieſen Gegenſtand geſchrieben hatte, ſetzte ihn in den Stand, die von der Regierung aufgeworfenen Fragen allein zu beantworten, indeſſen ſchien ihm der Gegenſtand ſo wichtig, daß er ſelbſt verlangte, die Akademie möchte befragt werden; aus beſagter

ſagter Abhandlung, die in den Denkſchriften der Akademie, für das Jahr 1780, abgedruckt iſt, will ich die Auflöſung dieſes Problems nehmen, welches für die Theorie, und unabhängig von der Probirkunſt, wichtig geworden iſt.

Tillet erzählt, er habe die Scheidung einer Legierung, aus 398 Mrk. Silber, und 46 Mrk. Gold, unternommen, als man das mit Silber beladene Scheidewaſſer abgehellet hatte, goß man 16 ℔. konzentrirte Salpeter-Säure, die nach dem Beauméſchen Areometer 45° angab, und deren ſpecifiſches Gewicht demnach ungefähr 1,4525 betrug, auf den Goldkalk; (ſo heiſt in der Kunſt-Sprache dasjenige Gold, welches ſich bey dieſen Operationen niederſchlägt, ob es gleich nicht verkalkt iſt); man ließ dieſe Säure 16 bis 18 Stunden lang kochen; ſie war nun bis auf 4 ℔. 5 Unz. 2 Drachm. geſchwunden; nachdem man ſie 4 Tage hatte ruhig ſtehen laſſen, nahm man 1 ℔. davon, und lößte darinn 4 Drachmen Silber auf, indem man den Kolben auf gedämpfte Kohlen ſetzte; das Gold ſchied ſich bald ab, es bildete ſich ein Flocken, der nach beendigtem Kochen im Kolben zu Boden fiel.

Nachdem man die ſo von ihrem Golde getrennte Salpeter-Säure abgegoſſen hatte, goß man neue ſehr koncentirte Säure auf den Gold-Flocken; trotz des heftigen Kochen blieb er unverſehrt, ſeine Geſtalt veränderte ſich nicht, es trennte ſich nichts ab.

Dieſer Gold-Flocken hatte für ſein Gewicht ein ſehr beträchtlichen Volumen; nach dem Ausglühen wog er ungefähr 5 Gran: wenn man nun annimmt, daß der übrige Theil der Säure, in eben demſelben Verhältniſſe Gold aufgelößt enthielt, ſo würde daraus folgen, daß

die

die ganze Quantität der Säure, nur den 9216 Theil von den 46 Mk. Gold, worüber man ſie hatte kochen laſſen in ſich genommen habe. Tiller hat hier einen Umſtand bemerkt: der Flocken ließ ſich nach einem bloßen Ausglühen (welches doch nur die benachbarten Theile einander etwas mehr nähern konnte, ohne ſie durch Schmelzen zu vereinigen) hämmern, und dehnte ſich dabey, ohne Riſſe zu bekommen, da hingegen das Gold der Probetüten, ſowohl als der beym Affiniren erhaltene Gold-Kalk, ſehr zerreiblich iſt, und nur erſt nach dem Schmelzen ſeine Dehnbarkeit wieder erlangt. Er hat dieſe Beobachtung bey allen Goldflocken, die auf eine ähnliche Art aus Scheidewaſſer niedergeſchlagen worden waren, beſtätigt gefunden.

Wenn man dieſe Goldflocken bloß in einem Schmelz-Tiegel trocknet, und ſie nun unter das Mikroskop legt, ſo ſcheinen ſie aus Blättchen zuſammengeſetzt zu ſeyn wie der Schiefer.

Ein anderer Verſuch von Tiller bietet uns Thatſachen dar, die unſere Aufmerkſamkeit nicht weniger verdienen.

Er that eine gewiſſe Quantität concentrirte Salpeter-Säure, die ihrer Klarheit und Durchſichtigkeit ungeachtet, gewiß Gold enthielt, in eine Flaſche; er theilte dieſe Flüſſigkeit in zwey gleiche Portionen, eine davon goß er in einen Kolben, löſte darinn etwas feines Silber auf, und erhielt einen Gold-Flocken. Ehe er dieſelbe Operation mit der andern Portion vornahm, filtrirte er ſie, ohne ſie zu verdünnen, durch vierdoppeltes Löſchpapier, nach geſchehenem Filtriren bemerkte er, daß das erſte Blatt des Filtrums ſchön purpurroth gefärbt

war,

war, die andern Blätter waren ebenfalls gefärbt, aber ſchwächer als das erſte, nach Maaßgabe der Ordnung, in welcher ſie auf einander folgten. In dieſer filtrirten Säure löſ'te er Silber auf; nach geendigtem Kochen ſahe er keinen Goldflocken, die Flüſſigkeit war bloß etwas trübe, und zog ſich ins ſchwärzliche; dies kam von einem geringen Antheil ſehr fein zertheiltem Kupfer her, welches ſich nach dem Erkalten zu Boden ſetzte; das Papier des Filtrums wurde zu Aſche gebrannt, und dieſe mit Bley auf der Kapelle abgerieben, das erhaltene Korn wurde einer Scheidung unterworfen, um dasjenige Silber zu trennen, welches das Filtrum in Geſtalt eines Salzes zurückbehalten hatte; zu Ende der Operation fand man hier eben ſo viel Gold als der Goldflocken in der erſten Portion-Säure betragen hatte.

Tillet hat noch verſucht, die goldhaltige Salpeter-Säure langſam abzurauchen; hier ſahe er daß die Gold-Partikelchen ſich auf einzelne Fäden von Silber-Salpeter anſetzten; er ſahe deutlich einige von dieſen Partikeln, die einen vollkommenen metalliſchen Glanz hatten, und wie Flittern von geſchlagenem Golde ausſahen, lange in der Flüſſigkeit umher flattern, ſich einander nähern, ſich an einander hängen, einen Flocken bilden, und ſich ungetrennt im Kolben zu Boden ſetzen.

Wenn man ſolche Salpeter-Säure, die über Gold gekocht hat, und bey dem Affiniren merklich geſchwunden iſt, in einer Flaſche lange ruhig ſtehen läßt, ſo fällt ein Theil des Goldes auf den Boden der Flaſche nieder, und ein andrer Theil ſchwimmt über der Flüſſigkeit; dies Gold iſt reguliniſch, und hat eben ſo, wie der Goldkalk,

den man beym Affiniren erhält, das Anſehen des ſpaniſchen Schnupftabaks.

Wenn man einen Tropfen von dieſer Flüſſigkeit auf einem Glaſe unter das Mikroſkop bringet, ſo ſieht man darin deutlich metalliſch glänzende Gold-Partikelchen.

Wenn man in einer Retorte concentrirte Salpeter-Säure über eine oder mehrere Tüten von feinem Golde ſo lange kochen läßt, bis nur noch wenig von der Flüſſigkeit übrig bleibt, und nun dieſe in eine Flaſche gießet, ſo ſchlagen ſich die Goldtheilchen zum Theil zu Boden, und zum Theil ſchwimmen ſie in der Flüſſigkeit oben auf, die Flaſche mag auch noch ſo gut verſtopft ſeyn und noch ſo ruhig ſtehen; die oben auf ſchwimmenden Theilchen gleichen vollkommen geſchlagenen Goldblättchen, die auf dem Boden befindlichen hingegen ſind ſelten ſo glänzend.

Wenn man Salpeter-Säure über Gold-Tüten bis zur Trockniß deſtillirt, ſo bildet das ſich abſcheidende Gold ein Häutchen, und liegt oft in kleinen getrennten Portionen auf dem Boden der Retorte, manche von dieſen Theichen ſitzen auch wohl an den Tüten, und alle haben ihren Metallglanz behalten.

Alle dieſe den Goldtüten entriſſenen Theilchen, ſowohl diejenigen, die ſich in den Flaſchen zu Boden ſetzen, als auch die, welche nach der bis zur Trockniß getriebenen Deſtillation auf den Boden der Retorte liegen bleiben, werden nachher von der concentrirteſten Salpeter-Säure nicht mehr angegriffen, auch beym ſtärkſten Kochen nicht; daſſelbe gilt von den Goldflocken, die ſich aus der über Gold gekochten Salpeter-Säure mittelſt des Silbers niederſchlagen; um die Flaſchen von den anhängen-

den Goldtheilchen zu reinigen, muß man das Königswaſſer anwenden.

Dies ſind die von Tillet beobachteten Thatſachen, es ſchien mir nothwendig, ſie zuſammen zu ſtellen, um die Bedingungen von oben angeführten intereſſanten Phänomenen gehörig zu beſtimmen; Tillet zieht daraus folgenden Schluß: „es iſt gewiß, daß das reine, „ſtreckbare Blatt-Gold durch die Salpeter-Säure bey „einer forcirten und ſehr lange fortgeſetzten Operation „angegriffen werden kann, es wird aber nie, weder ganz, „noch zum Theil, durch die Salpeter-Säure allein aufgelöſt, man mag ſie auch noch ſo concentrirt anwenden.“ Tillet macht demnach einen Unterſchied zwiſchen angreifen und auflöſen, für das Angreifen unterſcheidet er noch zwey Fälle, 1° das Suſpendiren, welches bey weitem nicht ein ſo heftiges Kochen erfordert; hier werden die von Golde losgeriſſenen Theilchen wegen ihrer großen Kleinheit in der Flüſſigkeit gleichſam hängend erhalten; ſo ſieht man beym Waſchen des Goldſandes Goldtheilchen ſogar in Flußwaſſer obenauf ſchwimmen. 2° Das Anfreſſen; dies findet ſtatt, wenn das Gold in Tüten oder in Blättern, lange heftig mit Salpeter-Säure gekocht wird.

Findet hier in der That bloß eine mechaniſche Wirkung ſtatt, entſprechen alle Thatſachen dieſer Vorausſprechung? giebt es kein Mittel, ſie mit einander zu vereinigen? Dieſe Fragen intereſſiren die Theorie zu ſehr, als daß man ſich nicht bemühen ſollte, ſelbige gründlich zu beantworten; ich will mich auf dieſe Unterſuchung um ſo lieber einlaſſen, da der Leſer ſehen wird, daß ich weit entfernt bin, den berühmten Verfaſſer angeführter Abhandlung

her-

abzuſetzen, daß ich ſogar bey dieſen ſchwierigen Unterſuchungen bloß ſeine eigenen Verſuche zum Leitfaden nehmen werde. Er hat ſeine Arbeiten mit vielem Scharfſinn abgewechſelt, um der Wahrheit auf die Spur zu kommen; und die Reſultate derſelben mit der edelſten Freymüthigkeit beſchreiben.

Nach meiner Meynung kann man den Verluſt, den das Gold erlitten hat, nicht als die Folge einer bloß mechaniſchen Wirkung betrachten. 1) Wenn dies wäre, ſo würden die Goldtüten oder wenigſtens der ſogenannte Goldkalk der Probierer, mit jeder andern eben ſo dichten Flüſſigkeit, anhaltend und heftig gekocht, denſelben Verluſt erleiden; dies findet aber nicht ſtatt, Tillet hat ſich bemühet, der Schwefel=Säure die gröſt möglichſte Wirkſamkeit zu geben, er hat aber von derſelben keine bemerkbare Wirkung verſpüret, inzwiſchen müßte doch das Zerfreſſen und das Suſpendiren nach Maasgabe der beträchtlichen Dichtigkeit, die die Schwefel=Säure beym Kochen vermöge ihrer Feuerbeſtändigkeit erhält, viel größer geweſen seyn. Tillet und Darcet haben zwar bemerkt, daß, wenn ſie ein Gemenge aus einem Theile Schwefel=Säure und zwey Theilen Salpeter=Säure anwendeten, ein bemerkbareres Anfreſſen ſtatt fand, es bildete ſich auf den Tüten ein noch metalliſcher Goldſtaub, den man mit bloßen Augen unterſcheiden konnte; hieraus aber kann man, meiner Meinung nach, nichts anders folgern, als was jene Gelehrten daraus gefolgert haben; daß nehmlich die Salpeter=Säure durch ihre Verbindung mit der Schwefel=Säure eine größere Wirkſamkeit erhält. Wenn nun aber zu beſagter Wirkung immer Salpeter=Säure erfordert wird, wenn ſie auch im an

geführten Gemiſch allein der thätige Stoff iſt, ſo kann ſie hier nicht eine bloß mechaniſche Wirkung äußern, eine ſolche Wirkung würde ohne Wiederſpruch der ganzen Flüſſigkeit zukommen.

2) Wenn die Wirkung bloß mechaniſch wäre, ſo würde ſie jedesmahl ſtatt finden, daß das Gold dieſelbe Oberfläche darbiethet, und daß die Säure eben ſo concentrirt und kochend iſt; dies ſtimmt aber keinesweges mit der Beobachtung überein, wir haben geſehen, daß die Goldflocken, die das Silber aus der Salpeter-Säure niedergeſchlagen hatte, und die Häutchen, die ſich von ſelbſt abgeſetzt hatten, keinesweges von der Salpeter-Säure angegriffen würden, auch nicht mit Hülfe des heftigſten Kochens. Die blättrige Struktur und die Dehnbarkeit, welche dieſe Niederſchläge, ohne vorher geſchmolzen zu werden, beſitzen, zeigen eine feſtere und ſchwerer zu trennende Aggregation an, man könnte glauben, bloß deswegen würden ſie nicht angegriffen: hier ſind aber andere Thatſachen, die dieſe Erklärung nicht zulaſſen, und folglich behält das Argument ſeine ganze Stärke. Tillet kam auf den Einfall, mehrmahls dieſelbe Salpeter-Säure anzuwenden; er goß zuerſt 6 Unzen von dieſer Säure in einer kleinen gläſernen Flaſe über eine ſehr dünne Tüte von feinem Golde, die $24\frac{3}{32}$ Gran wog, er deſtillirte langſam aus dem Sandbade, jedoch ſo, daß die Säure immer mäßig kochte, als nur noch einige Drachmen übrig waren, unterbrach er die Operation; die etwas gelbliche Farbe der rückſtändigen Flüſſigkeit gab zu erkennen, daß das Gold angegriffen worden war, es hatte in der That ungefähr $\frac{1}{32}$ verloren.

Die

Die Salpeter=Säure, die in den Recipienten übergegangen war, wurde von neuem auf die Goldtüte gegoſſen, ſie griff ſolche an, jedoch ſchwächer als das erſtemahl, ſo wurde ſie achtmahl angewendet, und die Tüte nach jeder Operation gewogen, wo ſich denn ergab, daß der Abgang bey jeder folgenden Operation geringer wurde. Bey der ſiebenten Operation betrug der Verluſt nur $\frac{1}{128}$ Gran, und bey der achten war er unmerklich, auch ſah der Rückſtand vollkommen weiß aus, wie deſtillirtes Waſſer. Tillet erhielt von Cornette Salpeter=Säure, die das Reſultat einer Operation war, welche dieſer bloß in der Abſicht unternommen hatte, dieſe Säure vollkommen rein darzuſtellen, dieſe griff das Gold nicht an, ob man ſie gleich über einer Goldtüte ſo lange kochen ließ, bis nur noch ein ſehr geringer Rückſtand blieb. Tillet ziehet hieraus folgenden ganz richtigen Schluß, den ich mit ſeinen eigenen Worten herſetzen will: wenn die Eigenſchaft, das Gold anzugreifen, der Salpeter=Säure zukäme, ſo würde ſie ſolche nicht durch bloßes Rectificiren verlieren. . . Dieſe Eigenſchaft würde nicht ganz verloren gehen, da die Säure ihre ganze Kraft behält. . . Die Möglichkeit, die Salpeter=Säure dieſer Eigenſchaft zu berauben, ſcheint zu beweiſen, daß ſolche von einer fremdärtigen Subſtanz abhängt. Der Leſer wird ohne mein Zuthun ſchließen, es iſt demnach nicht eine bloß mechaniſche Wirkung.

3) Die Purpurfarbe, die über Gold gekochte Salpeter=Säure auf dem Filtrum zurückläßt, die durch das vierfache Pappier hindurch dringet, und diejenige, womit ſich ein vor dem Filtriren hineingetauchtes Zinnblatt beleget, ſcheinen mir eine wahre Auflöſung anzuzeigen, denn dieſe Farbe iſt

dem Goldſtaube, daß heißt, dem nur zum Theil dephlogiſtiſirtem Golde, eigenthümlich; ich kenne keine Beobachtung, die da bewieſe, daß das Gold in dieſen Zuſtand übergehen kann, ohne etwas von ſeinem metalliſirenden Grundſtoff zu verlieren, die allgemein anerkannten Phänomene hingegen beſtätigen, daß es ſeinen metalliſchen Glanz nicht anders als durch die Einwirkung einer Subſtanz verlieret, die zu dieſem Grundſtoff Verwandtſchaft hat. Ich will hier bloß eine Thatſache anführen, die ich für entſcheidend halte. Keine mechaniſche Zertheilung kömmt derjenigen nahe, die das Gold erleidet, wenn es im Brennpunkte des Brennglaſes in Dampf verwandelt wird, und doch giebt dieſer Rauch, der, wie Macquer ſagt, gerade derjenige Antheil iſt, der der Verkalkung entgehet, und der aus unendlich fein zertheilten Partikeln des noch unverſehrten Metalles beſtehet, keine Purpurfarbe zu erkennen. Er ſetzt ſich an eine darüber gehaltene Silberplatte, in Geſtalt eines unendlich feinen gelben Staubes an, der auch mit der Loupe betrachtet, keinen Metallglanz zeiget, ihn aber augenblicklich erhält, wenn man ihn mit dem Polirſtahl reibt.

4) Die Salpeter-Säure nimmt, wenn ſie mit Gold beladen iſt, eine gelbe Farbe an, und verliert dieſe, wenn das Gold durchs Filtrum, oder auf irgend eine andere Art abgeſchieden worden iſt; dieſe gleichförmige Farbe kann von nichts anderm, als von einer chemiſchen Zertheilung herrühren, ſie ſetzt ein Gleichgewicht zwiſchen den Theilen, und eine wechſelſeitige Anziehung derſelben auf einander voraus; bis jetzt wenigſtens iſt keine Erſcheinung bekannt, die es uns begreiflich machte, daß eine Flüſſigkeit mittelſt darin bloß ſuſpendirter Theile eine ſo

ein-

einförmig vertheilte und in der Ruhe ſo dauerhafte Farbe annehmen kann.

Die hier neben einander geſtellten Phänomene ſcheinen über das Daſeyn eines wahren Auflöſungsmittels keinen Zweifel übrig zu laſſen; inzwiſchen muß ich geſtehen, daß es andere giebt, die mit dieſer Meynung nicht ſo gut paſſen. Ich übergehe die geringe Quantität des aufgelöſten Metalls und die Nothwendigkeit des heftigen Kochens; denn auch die geringſte Auflöſung iſt eine Wirkung, und es giebt viele andere Beyſpiele, wo die Wirkung des Auflöſungsmittels eben ſo eingeſchränkt iſt, wo ebenfalls die Hülfe der Wärme erfordert wird, und wo doch ohne allen Zweifel eine Auflöſung ſtatt findet.

Tillets Einwurf, daß der Vitriol-Aether, der mittelſt eines Ueberſchuſſes von Salpeter-Säure Queckſilber aufgelöſt enthält, das Gold nicht angreift, da er doch auf das Kupfer einwirkt, ſehe ich ebenfalls nicht für unauflößlich an: die Leichtigkeit, womit das Kupfer ſein Phlogiſton abtritt, der Umſtand, daß es zur Salpeter-Säure eine nähere Verwandtſchaft hat, als das Queckſilber, und eine viel nähere als das Gold, mit einem Worte, der Zuſtand der genauen oder weniger genauen Verbindung, worin ſich die Säure als ein nothwendiges Zwiſchenmittel befindet, dies alles unterſcheidet gegenwärtigen Fall ſo ſehr von dem vorhergehenden, daß man hier aus der Vergleichung ihrer Reſultate keinen Schluß ziehen kann.

Das allmählige Abnehmen der Einwirkung dieſer Säure, wenn ſie mehrmahls nach einander über dieſelbe Goldtute abgezogen wird, kann uns nicht mehr befremden, wenn wir annehmen, es werde eine ſehr große

Quantität von dem Auflöſungsmittel erfordert, um eine geringe Quantität Gold aufzulöſen; wenn man dieſen Grund nicht für hinreichend hält, ſo kann man annehmen, die Säure verliere durch die Deſtillation irgend einen Stoff, der ihre Wirkſamkeit erhöhte; auf alle Fälle aber erhellet, daß dieſer Umſtand, der Hypotheſe von der mechaniſchen Wirkung mehr nachtheilig als günſtig iſt.

Kann man nicht eben daſſelbe von der außerordentlichen Dehnbarkeit ſagen, die das Gold durch bloßes Glühen erhält, ſo wie auch von der Eigenſchaft nach dieſer Abſcheidung von der Salpeter-Säure nicht mehr angegriffen zu werden? wenn man eine bloß mechaniſche Zertheilung annimmt, ſo wird man dieſe Phänomene eben ſo wenig erklären können, als wenn man eine wahre Auflöſung vorausſetzt.

Die Thatſachen, die der Auflöſung entgegen ſtehen, wären alſo bloß, die Abſcheidung des Goldes durch das Filtrum, und der von ſelbſt erfolgte veguliniſche Niederſchlag; man kann ſie aber nur in ſo fern als einer Auflöſung wiederſprechende Thatſache anſehen, als ſie eine Auflöſung durchaus und in allen auf einander folgenden Zeit-Perioden ausſchließen, und ſich mit derſelben nach keiner möglichen Vorausſetzung zuſammendenken laſſen; manchmahl liegt es aber bloß an der Unvollkommenheit unſerer Kenntniſſe, daß wir die Coexiſtenz gewiſſer Thatſachen für unmöglich halten; oft führt uns die Gewohnheit irre, eine gegebene Wirkung nur immer einer einzigen Urſach zuzuſchreiben. Vor wenigen Jahren muthmaßte man nicht einmahl, daß dieſelbe Quantität Metall auf zwey verſchiedenen Arten in derſelben Säure

auf-

aufgelöſt enthalten ſeyn könnte, daß es einen Grad der Auflöſung giebt, der noch über den hinausgeht, wo der Metallkalk mit durch das Filtrum läuft; daß das Metall bey ſeinen Auflöſungen eine größere oder geringere Quantität Phlogiſton zurückbehalten kann u. d. gl., jetzt weiß man, daß der Braunſteinkalk, der ſein Auflöſungsmittel färbt, nicht vollkommen aufgelöſt iſt, daß die blaue Kupferauflöſung mehr rückſtändiges Phlogiſton enthält als die grüne u. ſ. w. Durch dieſe Beyſpiele belehrt, wollen wir uns für einen Augenblick der Gewohnheit entreißen, allenthalben nur ſolche Erſcheinungen aufzuſuchen, die uns am geläufigſten ſind, und nach dieſen alles zu beurtheilen; vielleicht wird uns irgend eine Hypotheſe, die alle Umſtände des Phänomens vereinigt, auf die Urſach deſſelben führen.

Die Salpeter-Säure löſt das Gold nicht auf, weil ſie ihm das Phlogiſton nicht rauben kann, und dieſe Beraubung bey jeder metalliſchen Auflöſung eine nothwendige Bedingung iſt; vor Macquers Verſuchen glaubte man nicht, daß die Hitze bey Zutritt der Luft das Gold dephlogiſtiſiren könne, die Brenn-Spiegel haben die Möglichkeit davon erwieſen; warum ſollten wir nicht annehmen, daß bey unſerer Erſcheinung ſtatt findet, was in der Natur ſo oft geſchieht; daß nemlich durch den Zuſammenfluß mehrerer Urſachen, eine Wirkung hervorgebracht wird, die jede derſelben einzeln genommen, nicht hervorbringen kann? wenn ein Metall nur in ſo fern auflößlich wird, als es einen Theil ſeines Phlogiſtons, gegen einen Antheil Lebensluft auswechſelt, (und der Zutritt des Sauerſtoffs thut hier gewiß mehr zur Auflösbarkeit, als die Abſcheidung des Phlogiſtons) ſo ſind

 bey

bey unſerer Operation die Umſtände dieſer Auswechſelung ſehr günſtig; denn man kann die Salpeter-Säure nicht bis zu einem gewiſſen Grade erhitzen, ohne daß ſich etwas nitröſes Gas bildet, und dieſes Gas kann ſich nur durch Zerſetzung eines Theils der Säure bilden, wodurch denn eine verhältnißmäßige Quantität Sauerſtoff frey wird; wir haben demnach hier eine dritte Subſtanz, und zwar diejenige, die zur Verkalkung am nothwendigſten iſt, hier wirkt ſie unmittelbarer als bey der gewöhnlichen Verkalkung, und kann demnach die Wirkung der beiden andern Flüſſigkeiten, bis zu einem gewiſſen Grade unterſtützen.

Ich ſage bis zu einem gewiſſen Grade, und von dieſer Bedingung, die man nicht als unzuläſſig anſehen kann, da wir ſchon andere Auflöſungen kennen, die ſich dem Zuſtande der vollkommnen Auflöſung mehr oder weniger nähern, wird ſowohl die Zerſetzung durch das Filtrum, als auch der von ſelbſt erfolgte Niederſchlag abhängen; der reguliniſche Zuſtand der Niederſchläge iſt ebenfalls nicht ſchwer zu erklären, denn, wenn die Hitze die Einwirkung der Säure nicht mehr begünſtigt, ſo wird das Gold, vermöge ſeiner großen Verwandſchaft zum Phlogiſton, ſolches derſelben wieder entziehen, eben ſo wie es daſſelbe allmählig dem arſenic-ſauern Pflanzen-Alkali, und der Gallus-Säure, wieder entzieht, wenn es mittelſt dieſer Salze aus der Königs-Säure niedergeſchlagen worden iſt, ob es gleich bey dem Zuſammengießen beyder Flüſſigkeiten verkalkt war.

Deyeux hat Verſuche bekannt gemacht, die beweiſen, daß es das ſalper-ſaure Gas iſt, welches die Auflöſung des Goldes in dieſer Säure begünſtigt, und

die

die reine, von dieſem Gas befreyte Solpeter=Säure, das Gold ganz und gar nicht auflößt; ich kenne dieſe Beobachtungen nur aus dem Journal de Paris, Jahrg. 1781, No. 27 und 24, und darin iſt die Anzeige zu kurz, als daß man daraus die Untrüglichkeit der Beweiſe gehörig beurtheilen könnte. Ich will bloß anmerken, daß es mir ſchwer fällt zu glauben, ein phlogiſtiſches Gas vermehre die Thätigkeit des Auflöſungsmittels, da doch die erſte Wirkung der Auflöſung darin beſteht, daß das Gold dephlogiſtiſirt wird, und da die Salpeter=Säure nur alsdann erſt das Gold aufzulöſen vermag, wenn ſie ihres Phlogiſtons beraubt iſt. Wenn Deyeux Bemerkung ihrer Richtigkeit hätte, ſo müßte meiner Meynung nach, die Einwirkung der Salpeter=Säure auf das Gold, viel beſtändiger und viel beträchtlicher ſeyn, da die Salpeter=Säure durch die bloße Einwirkung der Wärme, Phlogiſton aufgnimmt, und ſich während der Auflöſung des Silbers eine große Menge nitröſes Gas entwickelt, ja es müßte ſehr ſchwer halten, diejenigen Umſtände hervorzubringen, unter welchen das Gold nicht mehr angegriffen würde.

Uebrigens mag es nun das nitröſe Gas, oder die gegenwärtige Wärme, oder der angehäufte Sauerſtoff ſeyn, welche die Thätigkeit der Salpeter=Säure vermehren, oder auch mehrere von dieſen Umſtänden zuſammengenommen; ſo iſt es nicht weniger gewiß, daß dieſe Säure auf das Gold keine Wirkung äußert, wenn ſie von der Beymiſchung andrer Säuren frey iſt, und eine reine (vollkommne) Säure bildet, d. h., ſich in demjenigen Zuſtande befindet, denn wir uns gewöhnlich bey einer Säure denken, die ein Metall auflößt; daß ſie bey obigem Fall,

ein zuſammengeſetztes Auflöſungsmittel ausmacht, welches fähig iſt, das Gold ſo viel zu verkalken, als nöthig, und es wirklich chemiſch aufzulöſen.

Dieſer Schluß iſt, was den Bezug dieſes Phänomens auf die Praxis betrifft, keineswegs von Tillets Folgerungen verſchieden, er weicht nur durch einige Ausdrücke ab, welche die allgemeine Theorie der Auflöſungen betreffen; dieſe Theorie aber iſt in der Wiſſenſchaft ein Hauptpunkt; ein einziges Phänomen, welches andere Grundſätze erforte, wäre hinreichend, die ganze Theorie zu erſchüttern; dieſe Anmerkung iſt hinreichend, um mich deswegen zu entſchuldigen, daß ich mich ſo lange bey der vermeintlichen Suſpenſion eines Metalls in einer Säure ohne wahre Auflöſung, aufgehalten habe.

Die aus dem Königswaſſer niedergeſchlagene Platina wird von der Salpeter-Säure ſehr gut aufgelöſt, im reguliniſchen Zuſtande hingegen wird ſie, wenn ſie vollkommen rein, und nicht eiſenſchüſſig iſt, von derſelben auch beym heftigſten Kochen gar nicht angegriffen. Die Salpeter-Säure iſt weniger geſchickt als die Salz-Säure der Platina, dasjenige Eiſen zu rauben, womit ſie gewöhnlich vermengt iſt, indeſſen behält ſie doch davon einen gewiſſen Antheil zurück; Es ſey nun vermittelſt des Phlogiſtons, welches das Eiſen nach bey ſich behält, oder vermittelſt desjenigen, welches die Säure ſelbſt aus der Wärme annimmt.

Aus dieſer Unauflößlichkeit der Platina in der Salpeter-Säure, ſogar beym Kochen, könnte man ſchließen, die Platina halte ihr Phlogiſton ſtärker zurück als das Gold, und habe demnach einen Vorzug vor demſelben; inzwiſchen hält ſie den Vergleich nicht lange aus; meine

ne Verſuche, die ich in den Anfangsgründen der theoretiſchen und praktiſchen Chemie, zum Gebrauch der Akademie zu Dijon (nach Weigel's Ueberſetz. 2r B. S. 113 u. f.) bekannt gemacht habe, ſetzen es außer Zweifel, daß ſie von dem ſchmelzenden Salpeter angegriffen wird, und dieſer hat auf das Gold durchaus keine Wirkung.

Tillet hat ſeit der Zeit in der Sammlung der akademiſchen Abhandlungen, für das Jahr 1779 ſehr intereſſante Beobachtungen, über die Auflöſung, der mit andern Metallen verbundenen Platina in der Salpeter-Säure bekannt gemacht. Wenn man eine Verbindung aus Platina und feinem Silber nimmt, (ſagt Tillet), ſo trübt ſich die zur Auflöſung angewandte Säure, ſieht ſchwarz aus, und wird nicht durchſichtig, man mag ſie auch noch ſo lange kochen laſſen, auch nach dem Erkalten wird ſie nicht klar, wenn ſie auch noch ſo lange ruhig ſtehet. Der ſchwarze Präcipitat, den man auf den Boden des Kolbens findet, hat nach dem Auswaſchen und Durchglühen, die Farbe und das ganze Anſehen der Platina.

Dieſe Thatſache auf dieſe Umſtände eingeſchränkt, könnte noch ungewiß ſcheinen, allein Tillet hat die Flüſſigkeit durch ein vierfaches Löſchpapier filtrirt, er hat in die filtrirte, und mit vielem Waſſer verdünnte Flüſſigkeit, eine Kupferplatte gethan; das Silber ſchlug ſich auf derſelben nieder, und mit ihm die Platina, die noch aufgelöſt geblieben war. Die Gegenwart dieſes letzten Metalls war keinesweges zweydeutig; es gab dem reguliniſchen Silber-Niederſchlag eine ganz ungewöhnliche Geſtalt, dieſer bildete nehmlich glänzende Ramificationen, (daſſelbe geſchieht bey dem Zuſammenſchmelzen der Platina mit dem Silber); übrigens wurde das Silber

bald

bald mit einem braunen Pulver bedeckt, das nichts anders war als eine veränderte (altéré) Platina, und hier war die Veränderung größer, als bey derjenigen, die ſich vor dem Filtriren bey der Auflöſung niedergeſchlagen hatte. Eine ähnliche Veränderung erleidet die Platina durch den ſchmelzenden Salpeter, und dadurch wird jedesmal ein Theil zur Reduktion unfähig.

Wenn man mittelſt einer vollkommnen Schmelzung, eine gewiſſe Quantität feines Gold, feines Silber, und reine Platina, (oder gar ſolche, die nach Sikingens Methode ſtreckbar gemacht worden iſt), vereinigt, ſo bietet dieſe Verbindung ein noch auffallenderes Phänomen dar; hier iſt die Platina in der reinen, und von der Salz-Säure ganz freyen Salpeter-Säure, vollkommen auflöslich. Die Flüſſigkeit wird ſogar auf dem Feuer durchſichtig, und das Gold bleibt auf dem Boden des Kolbens zurück.

Wenn man in dieſer Verbindung nur $\frac{1}{12}$ Theil ſoviel Platina als Gold, und ungefähr 3 Theile Silber gegen einen Theil Gold nimmt, ſo kann man die Goldtüten ganz von dem geringen Antheil Platina reinigen, den ſie enthalten; dies Metall, welches allein genommen, den thätigſten Angriffen der Salpeter-Säure widerſteht, wird von derſelben aufgelöſt, wenn es mit dem Golde und dem Silber verbunden iſt. Dieſe dauerhafte Auflöſung, welche vielleicht vollkommner iſt, als die der Platina allein genommen im Königswaſſer, kann nur mittelſt einer genauen Verbindung der drey Metalle ſtatt finden.

Wenn die Platina der Verbindung in einem größern Verhältniſſe zugeſetzt wird, ſo bleibt in den Tüten immer ein

ein Theil derſelben zurück, der nicht aufgelöſt worden iſt; bey einer Legirung aus 1 Unze Gold, 2 Drachmen Platina, und 2 Unzen 6 Drachmen Silber blieben, in den Tüten, nach der gewöhnlichen Scheidung, 24 Gran unzerſetzter Platina zurück, allein dieſer Ueberſchuß kann durch eine zweyte Operation hinweggenommen werden, und das um ſo leichter, weil hier das Verhältniß zum Golde nur gering iſt.

Tiller hat die Flüſſigkeit, die das Silber und die Platina aufgelöſt enthält, verſchiedenen Operationen unterworfen: 1) er hat ſie ſo wie diejenige, wovon ſchon geredet worden iſt, durch das Kupfer niedergeſchlagen, und dieſelben Reſultate erhalten.

2) Er hat ſie mit deſtillirtem Waſſer verdünnt, und durch Salz-Säure niedergeſchlagen; als die Säure nichts daraus mehr präcipirte, ließ er ſie mehrere Tage ruhig ſtehen, und nach dem Abgießen erkannte er, daß der Niederſchlag ſalz-ſaures Silber war, welches von der Platina nichts mehr enthielt.

3) Die abgegoſſene Flüſſigkeit, die die Platina aufgelöſt enthielt, wurde mit Pflanzen-Alkali geſättigt, und man filtrirte ſie, um die niedergeſchlagene Platina zu ſammeln; ſo viel Mühe ſich aber Tiller auch gegeben hatte, um die Präcipitation vollſtändig zu erhalten, ſo fand er doch, als er den Niederſchlag mit Mennige, mit Kupfer oder mit Fluß behandelte, in dem reducirten Kupfer oder Bley nur ſo wenig Platina, daß ihm ihre Gegenwart entgangen ſeyn würde, wenn es bey dieſen Arbeiten nicht gerade ſein Zweck geweſen wäre, ſie hier zu ſuchen. Hieraus ſieht man, daß Tiller die Eigenſchaft der Platina nicht kannte, (die ſie nach Bergman beſitzt,)

mit der Säure und dem Pflanzen-Alkali, ein dreyfaches Salz zu bilden; inzwiſchen hat er doch durch vielfach abgeänderte Verſuche, den Irthum zu vermeiden gewußt, den dieſe Eigenſchaft veranlaſſen konnte, und er hat ſeine Reſultate, durch folgenden Proceß zu beſtätigen geſucht.

4) Er ſuchte die Platina auf, ſowohl in dem Rückſtande als auch in der Flüſſigkeit; in dieſer Abſicht ſchlug er aus einer ſalpeter-ſauren Platina-Auflöſung, die er mittelſt der Legirung bereitet hatte, und von welcher er wußte, daß ſie 60 Gran Platina enthielt, alles Silber durch die Salz-Säure nieder, er ſättigte die abgegoſſene Flüſſigkeit mit Pflanzen-Alkali, und ließ ſie auf dem Sandbade langſam verdunſten, während des Verdunſtens ſtieß er das Salz, welches ſich an den Wänden anſetzte, immer wieder in die Flüſſigkeit hinein, um eine einzige Maſſe zu enthalte. Dieſe Maſſe wurde in mehrere Theile getheilet, und mit ſchwarzem Fluſſe reduciret, wobey man ſoviel Kupfer zuſetzte, als nöthig war, die reducirte Platina in ſich zu nehmen, bey jeder dieſer Operationen erhielt man eine Metall-Maſſe, die mit Salpeter-Säure probirt, nur den dritten Theil ſo viel Platina zu erkennen gab, als im Rückſtande der Auflöſung vorhanden war.

5) Wenn man die ſalpeter-ſaure Platina-Auflöſung, unmittelbar nach der Fällung des Silbers abrauchte, ohne die abgegoſſene Flüſſigkeit mit Alkali zu ſättigen, ſo war der Verluſt weniger beträchtlich; inzwiſchen gab doch der Metallkönig, den man aus dem Rückſtande mit ſeinem vierfachen Gewicht Kupfer behandelt, erhielt, nur halb ſo viel Platina zu erkennen, als er hätte enthalten ſollen.

Auch

Auch das Kupfer ſcheint die Auflöſung der Platina in der Salpeter-Säure zu begünſtigen; eine Legirung aus 56 Gran Kupfer, und 2 Gran Platina, mit kochender Salpeter-Säure behandelt, ließ nur einen Präcipitat zurück, der nach dem Auswaſchen und Durchglühen nicht mehr als 1½ Gran wog. Derjenige Antheil, der in der Säure zurückgeblieben war, konnte nicht reducirt werden.

Endlich hat Tillet bemerkt, daß, wenn man der Salpeter-Säure eine Verbindung aus Kupfer und Platina in demſelben Verhältniſſe wie oben in Geſtalt einer ſehr dünnen Platte darbietbet, die Platina nach der gänzlichen Auflöſung des Kupfers ganz ihre vorige Geſtalt behält, man ſiehet noch den Schnitt ganz deutlich, nebſt den Streifen, die die Scheere damit zurück gelaſſen hat, mit einem Worte, die Platte iſt bloß in ihren Dimenſionen verringert. Eine 7⅔ Linien lange uud 3¾ Linien breite Platte war nach der gänzlichen Auflöſung des Kupfers nur noch 3¼ Linie lang und 2¼ Linie breit, nach dem Ausglühen erlitt dieſe Platte in ihren Dimenſionen weiter keine merkliche Veränderung. Dies ſind allerdings ſehr auffallende Thatſachen, ein Metall wird mittelſt einer Verbindung mit einem andern in einer Säure auflößlich, die es für ſich allein nicht angreift; ein Metall, welches man für eben ſo vollkommen als das Gold hält, und welches, wie das Gold, der Cupellation wiederſtehet, ſcheint hier zerſetzt und einigermaßen zerſtöhret zu werden; eine metalliſche Subſtanz ſchwindet während der Auflöſung anderer mit ihm verbundener metalliſcher Theile bis auf die Hälfte ihres Volumens, ohne geſchmolzen, ja ohne einmal geglüht zu werden! dies ſind die Phänomene, die

Tillet

Tillet beobachtet hat, und aus der Abhandlung dieſer Chemiſten erhellet, daß er ſo vorſichtig zu Werke gegangen iſt, und daß er zur Beſtätigung ſeiner Beobachtungen ſo viele Beweiſe geſammlet hat, daß hier kein Zweifel übrig bleibt.

Wenn es hier bloß darauf ankäme, das erſte von dieſen Phänomenen zu erklären, ſo könnte man glauben, es bilde ſich aus der Säure und aus dem Metallkalke ein zuſammengeſetztes Auflöſungsmittel; ich habe ſchon bemerkt, daß man dieſe Art von Auflöſungsmitteln noch nicht aufmerkſam genug unterſucht hat, um ihre Wirkſamkeit ganz beurtheilen zu können; dieſe Hypotheſe ſcheint mir mit keinem anerkanntem Grundſatze in Widerſpruch zu ſtehen, ſie erhält ſogar einige Wahrſcheinlichkeit, wenn man erwägt, daß das in der Verbindung hinzugeſetzte Metall zuerſt einen Theil ſeines Phlogiſtons verliert, und ſich ſo dem Zuſtande einer Säure nähert, daß es zum wenigſten ein Beſtreben behält, dieſen Antheil Phlogiſton wieder an ſich zu reißen, und daß dadurch allerdings in dem Gemiſch die Summe derjenigen Kräfte vermehret wird, die ſich beſtreben, das ſchwerer auflößliche Metall zu dephlogiſtiſiren. Hieraus ließe es ſich zum Beyſpiel begreifen, daß im erſten Augenblick das Silber allein angegriffen wird; das Phlogiſton, welches es verlieret, entweicht aus dem Gemiſch mit dem nitröſen Gas; es bleibt demnach in der Flüſſigkeit nur ſo viel Brennſtoff zurück, als nöthig iſt, die beyden metalliſchen Erden zu ſättigen; wäre keine überſchüſſige Säure vorhanden, ſo würde hier allerdings jede Einwirkung aufhören, allein die Verwandtſchaft dieſer Säure, die für ſich allein unfähig iſt, das Phlogi-

ſton

ſten von der Platina zu trennen, wird hier durch die gleichzeitige Aktion unterſtützt, welche der Silberkalk ausübt, um ſich auf Unkoſten der Platina wieder herzuſtellen, es kann demnach die Platina gezwungen ſeyn, einen Theil ihres Phlogiſtons fahren zu laſſen, und iſt dies einmal frey, ſo wird es bald in nitröſes Gas verwandelt, und nun iſt es nicht mehr zu bewundern, daß der Platina-Kalk, der dieſen Verluſt erlitten hat, mit dem Silber-Kalk aufgelöſt bleibt, wenn nur hierzu eine hinreichende Quantität Säure vorhanden iſt.

Indeſſen ſteht dieſe Auflösbarkeit der Platina mit den beyden andern Phänomenen in ſo genauer Verbindung, daß ich die eben angeführte Erklärung nur mit der größten Zurückhaltung vorſchlage, denn ſie gründet ſich bloß auf die allgemeine Theorie, und verbindet ſich keinesweges mit dem Umſtande, daß die Platina in ihrer ganzen Subſtanz eine Veränderung zu erleiden ſcheint. Uebrigens habe ich ſchon angemerkt, daß der bloß ſchmelzende Salpeter für dieſes Metall, welches man ein vollkommnes nennet, eine eben ſo furchtbare Probe iſt, als die Tilletſche. Dieſe Wirkung des Salpeters, welche mit der durch das Legiren begünſtigten Auflöſung nichts gemein hat, macht meine Hypotheſe noch wahrſcheinlicher, da die beyden Wirkungen getrennet werden können.

Wenn man in Salpeter-Säure eine Subſtanz auflöſet, die Phlogiſton enthält, ſo entwickelt ſich immer nitröſes Gas; nun haben wir geſehen, daß dieſes Gas ſich immer aus der ſalpeter-ſauren Baſis bildet, und daß es durch Zuſatz von Lebensluft (Sauerſtoff-Gas) die Säure wieder erzeugen kann, woraus denn folgt, daß bey allen dieſen Auflöſungen immer ein Theil Säure zer-

ſetzt wird; dieſer Antheil iſt deſto geringer, je langſamer die Auflöſung geſchieht, und mit je weniger rothen Dämpfen ſie begleitet iſt; da aber das Metall nothwendig, um mit der Säure eine Verbindung einzugehn, von ſeinem Phlogiſton verlieren muß, ſo muß ſich auch mit der Zeit etwas nitröſes Gas bilden, welches ſich aber unbemerkt zerſtreut. Es ſcheint nicht, daß Wenzel bey den Verſuchen, die er unternommen hat, um die Quantität Salpeter-Säure zu beſtimmen, die die verſchiedenen Metalle zu ihrer Auflöſung erfordern, dieſen nothwendigen Verluſt in Anſchlag gebracht hat, dies macht ſeine Verſuche ungewiß, weil kein Grund vorhanden iſt, zu glauben, daß dieſer Verluſt immer in eben demſelben Verhältniſſe ſtatt findet.

Ich habe ſchon angemerkt, daß eine Auflöſung, je nachdem ſie langſamer oder geſchwinder geſchieht, mehr oder weniger Phlogiſton zurück behält, die ſalpeter-ſauren Queckſilber- und Kupfer-Auflöſungen geben hiervon auffallende Beyſpiele.

Wenn die ſchon an einer Baſis gebundene Salpeter-Säure auf naſſem Wege mit einem andern Neutral-Salze in Berührung iſt, ſo bringen hier die doppelten Wahlverwandtſchaften Erſcheinungen zu Wege, die man lange als Ausnahmen von den allgemeinen Verwandtſchafts-Geſetzen betrachtet hat, die aber nichts deſto weniger daraus folgen, wie Bergman gezeigt hat.

So zerſetzt der Kalk-Salpeter das ſchwefel-ſaure Pflanzen-Alkali und das ſchwefel-ſaure Mineral-Alkali.

Cornette, der ſich bemühet hat, dieſe ſchon von Margraf und Beaumé beobachteten Erſcheinungen zu beſtätigen, verſichert, daß mit der ſalpeter-ſauren Bitter-

ter=Erde eben daſſelbe vorgebet, daß nehmlich, wenn eine Auflöſung davon mit aufgelöſtem ſchwefel=ſauern Pflanzen=Alkali oder ſchwefel=ſauern Mineral=Alkali in Berührung kömmt, die beyden Mittel=Salze ihre Baſen wechſeln, obgleich kein Niederſchlag erfolgt, die ſchwefel=ſaure Bitter=Erde bleibt hier in der Flüſſigkeit aufgelöſt (Academie royale des ſciences, Jahr 1780, Seite 338).

Cornette rechnet die Zerſetzung der ſalpeter=ſauren Bitter=Erde durch die ſchwefel=ſaure Kalk Erde zu eben derſelben Klaſſe von Erſcheinungen; es iſt aber hier gar keine Anomalie vorhanden, es iſt vielmehr ganz natürlich, daß die mächtigſte Säure die Kalk Erde, womit ſie eine nähere Verwandtſchaft hat, an ſich reißt, und daß die nunmehr freye Salpeter Säure ſich mit der ebenfalls frey gewordenen Bitter=Erde verbindet.

Man hat zu Anfang dieſes Hauptſtücks (S. 238 u. f.) ein Problem von eben der Art geſehen, deſſen Auflöſung weit ſchwieriger ſchien, da die Salpeter=Säure, ob ſie gleich die ſtärkſte iſt, in dieſem Fall der ſchwächern Salz=Säure die alkaliſche Baſis abtritt, und mit der Kalk=Erde verbunden bleibt, und doch wird dieſe Erſcheinung mittelſt eines ſehr ſimplen Calculs zu einem einfachen Geſetz zurück geführt; die ziemlich ausführliche Erklärung, die ich dort davon gebe, läßt ſich ganz natürlich auf die Anomalien anwenden, die ich eben angeführt habe. Aus eben demſelben Grunde entzieht die Salz=Säure oder eine noch ſchwächere Säure, oft unter gewiſſen Umſtänden, der Salpeter=Säure die alkaliſchen Baſen, (ſiehe Salz=Säure und phlogiſtiſirte Salpeter=Säure).

Baumé hat bemerkt, daß die Salpeter=Säure über ſchwefel=ſaures Alkali deſtilliret, die Schwefel=Säure austreibt und Salpeter bildet; da es übrigens ganz ausgemacht iſt, daß die Schwefel=Säure den Salpeter gänzlich zerſetzt, ſo nahmen die Chemiſten, um dieſe Erſcheinungen zu erklären, eine wechſelſeitige Verwandtſchaft an; Bergman hat aber gefunden, daß dieſe vermeintlich wechſelſeitige Zerſetzung bey der Salpeter=Säure eine Grenze hat, daß ſie bloß von der Eigenſchaft herrührt, die das ſchwefel=ſaure Pflanzen=Alkali beſitzt, ſich mit einem Ueberſchuß Säure zu verbinden, (ſiehe Schwefel=Säure).

Die Salpeter=Säure hat zur Schwer=Erde eine nähere Verwandtſchaft als zu jeder andern Baſis; und doch wird ſie ihr durch die Zucker=Säure entzogen, wenn man ſchwefel=ſaure Schwer=Erde und zucker=ſaures flüchtiges Alkali zuſammen bringt.

Die Salpeter=Säure tritt hingegen das flüchtige Alkali der Schwefel=Säure nicht ab, wenn letztere mit Queckſilber geſättiget iſt.

Bergman bemerkt ganz richtig, daß die Metalle aus den Säuren nie anders als mittelſt einer doppelten Wahl=Verwandtſchaft niedergeſchlagen werden; der Kupferkalk zerſetzt den Silber=Salpeter nicht, hier muß das Phlogiſton den vierten Stoff abgeben.

Es iſt bekannt, daß die Salpeter=Säure ſich von der Salz=Säure, den Silber=Kalk, Queckſilber=Kalk, Bley=Kalk, Zinn=Kalk und Spießglanz=Kalk rauben läßt, die dieſer Eigenſchaft wegen weiße Metalle oder Mond=Metalle (métaux blancs ou lunaires) genannt worden ſind.

Cornette

Cornette hat ſich bemühet, zu beweiſen, daß es mit dem Kupfer, dem Eiſen, dem Kobelt u. ſ. w. eine gleiche Bewandniß habe (Academie des ſciences, Jahr 1779, Seite 487), und ſeine Verſuche ſtimmen mit denjenigen Beobachtungen überein, welche die Ordnung beſtimmt haben, worin ſie in Bergmans Tabelle vorkommen. Dies beweiſet noch immer mehr die Unzuläſſigkeit des Unterſchiedes, den man zwiſchen Sonnen-Metalle und Mond-Metalle macht, ich kann aber Cornette's Schluß nicht beypflichten, welcher annimmt, daß die Salpeter-Säure mächtiger iſt, denn, wenn man angeführte Thatſachen als einen Beweiß von Uebermacht annehmen will, ſo muß man den Pflanzen-Säuren den Vorrang vor der Salpeter-Säure einräumen, denn ſie entziehen derſelben benannte metalliſche Baſen eben ſowohl, als der Schwefel-Säure. (Siehe Salz-Säure)

§. 7.

Von der Wirkung der Salpeter-Säure auf die Oele.

1) Es iſt eine merkwürdige Eigenſchaft der Salpeter-Säure, daß ſie die Oele entzündet, Borrichius und Slave ſind die erſten geweſen, die dies bemerkt haben; Hoffmann verſichert, dieſelbe Erſcheinung mit Nelkenöl hervorgebracht zu haben, ohne von demjenigen etwas zu wiſſen, was Homberg hierüber an Slave mitgetheilt hatte. Man nimmt den Verſuch in einem kleinen flachen Gefäß vor, in dieſes thut man eine Unze Terpen-Oel, Gayac-Oel, oder irgend ein anderes weſentliches

Oel, und gießt darauf eine gleiche Quantität Salpeter-Säure, deren ſpecifiſches Gewicht ungefähr 1,525 beträgt; die Projection geſchiehet in zwey Mahlen, zuerſt gießt man ungefähr ⅔ darauf, das andere Drittel gießt man auf die gebildete Maſſe, da, wo ſie am dickſten ſcheint; das Gefäß, woraus man die Säure gießt, befeſtigt man vorher an einen ſehr langen Stiel, weil beym Zuſammengießen der Flüſſigkeiten manchmal ein Theil derſelben weit umher geworfen wird. Dieſe Entzündung läßt eine ſchwarze Kohle zurück, diejenige, die das empyrevmatiſche Gayac-Oel zurück läßt, hat ein ſehr beträchtliches Volumen.

Die milden austrocknenden Oele können auf eben dieſelbe Art entzündet werden; zur Entzündung derſelben muß man aber der Salpeter-Säure ſehr concentrirte Schwefel Säure, zuſetzen. Nach Macquer dient die Schwefel-Säure dazu, ſowohl die Salpeter-Säure als das Oel zu dephlegmiren; Beaumé glaubt, die Schwefel-Säure verändere das Oel, bringe es dem Zuſtande eines Harzes näher, ſcheide ſeine ſchleimigten Theile ab, und wandle es ſo in ein austrocknendes Oel um, welches von der Salpeter-Säure allein entzündet wird. Prouſt glaubt, es komme hier bloß darauf an, daß die Schwefel-Säure die Salpeter-Säure mehr concentriret. (Rouel hatte ſchon vorgeſchlagen, der Schwefel-Säure Salpeter-Säure zuzuſetzen, um ſie zu concentriren), und es führet mehrere Verſuche an, die ihn zu ſchließen berechtigen: 1) daß, wenn die Schwefel-Säure die Oele nur im geringſten dephlegmiret, oder nur vor der Salpeter-Säure auf ſelbige einwirkt, letztere ſie nicht mehr entzündet. 2) Daß die Terpentin-

Eſſenz

Eſſenz durch die Schwefel-Säure in Reſina verwandelt, ſich nicht mehr entzündet, weder durch die Salpeter-Säure allein, noch durch die Verbindung aus Salpeter-Säure und Schwefel-Säure, (Journal de Phyſique, Tome XIII, Seite 441).

Prouſts Abhandlung über dieſen Gegenſtand, enthält eine große Anzahl von Thatſachen, die jedem Chemiſten wichtig ſeyn müſſen, weil ſie nicht allein die Theorie der durch Salpeter-Säure bewirkten Entzündungen ergänzen, ſondern auch diejenigen Subſtanzen beſtimmen, die ſich ebenfalls durch Salpeter-Säure entzünden laſſen, alſo aus dieſen Geſichtspunkt betrachtet, mit den Kohlen in einer Klaſſe gehören.

Macquer und Bewly hatten behauptet, das Salpeter-Säure auf trockne und ſogar warme Kohle gegoſſen, keine Entzündung zuwege bringet; Prouſt hat dieſen Verſuch mit verſchiedenen Arten von Kohlen wiederhohlt; er hat Kohle aus calcinirtem Blaſenſtein, den er vorher erkalten ließ, aus Carthamus Extract, aus Hirſchhorn-Oehl, ſo wie auch die, welche nach der Deſtillation des Hirſchhorns zurück bleibt, Steinkohlen, Ofenruß, und gemeine Kohle, mit concentrirter Salpeter-Säure übergoſſen, und die Entzündung iſt immer gelungen, wenn dieſe Materien nur vorher kalcinirt und gepulvert worden waren. Der Verſuch mit der Kohle war deswegen sehr wichtig, weil man ſonſt geglaubt hatte, daß die freye Salpeter-Säure ſich durch Berührung mit phlogiſtiſchen Subſtanzen nicht entzündet; die Commiſſarien der Academie zu Dijon, wiederholten ihn am 21ten April 1779 in der chemiſchen Sizung; und wandten nach Prouſts Rath ſolche Kohle an, die nicht Zeit gehabt hatte, aus

der Atmosphäre Feuchtigkeit anzuziehen; man hatte ſie gepulvert, und in einen Schmelztiegel getrocknet; dieſer wurde 3 Stunden vor dem Verſuch aus dem Ofen genommen, ſo daß ſie nur eben Zeit hatte, ſich bis zur Temperatur der Atmosphäre abzukühlen; man goß die Salpeter-Säure nicht in der Mitte auf, ſondern ließ ſie längſt den Wänden der Kapſel herablaufen; die Enzündung geſchah ſchnell, und unter Funkenſprühen.

Prouſt goß Salpeter-Säure auf den kohlichten Rückſtand, den der Grünſpan und der Bleyzucker nach der Deſtillation zurücklaſſen, auf unvollkommenen, oder bereits verdorbenen Pyrophorus, auf geſchmolzenen Schwefel und geſchmolzenes Rauſch-Gelb, auf Schwefelleber im Augenblick wo ſie ausgegoſſen wird, und endlich auf flüchtige Schwefelleber; bey allen dieſen Körpern erfolgte eine Entzündung, und dies wird uns nicht wundern; was aber viel merkwürdiger iſt, dieſe Entzündung erfolgt mit ſchmelzendem Wismuth, ſchmelzendem Zinn, und ſchmelzendem Zink, ſo wie auch mit blauem Kupfer-Aranturin, mit Stahlſpänen und Crocus-martis, wenn man letztere Körper gelinde wärmt.

Cornette hat die meiſten von Prouſts Beobachtungen durch neue Verſuche beſtätigt (Mémoires de l'académie des ſciences 1780, Seite 571). Er hat neue Beweiſe von dem Unterſchiede gefunden, der zwiſchen fetten und austrocknenden Oehlen ſtatt findet, letztere entzünden ſich ſehr leicht; da es hingegen nicht möglich iſt, die fetten zur Entzündung zu bringen. Cornette hat rauchende Salpeter-Säure auf Baumöhl gegoſſen, welches bis zu 55° erhitzt war; er hat die Säure bis zu eben demſelben Grade erhitzt; er hat das Oehl über trockne Pottaſche ko-

chen

chen laſſen; er hat es auf dem Feuer ganz ſchwarz werden laſſen; er hat es mit der Salpeter-Säure digeriret, auch hat er verſuchet es damit zu deſtilliren; alles dieſes aber war vergebens; manchmal iſt ein ſtarkes Wallen erfolgt, nie aber eine Entzündung; Cornette hat nach Hoffmanns Beyſpiel, Baumöhl mit Terpentinöhl vermiſcht; daß Terpentinöhl entzündete ſich, ein Theil des Baumöhls wurde aus dem Gefäß umhergeworfen, und derjenige Theil, der darinn zurück blieb, hatte eine dicke Conſiſtenz angenommen.

Einige Chemiſten haben geglaubt, daß es der Schleim dieſer Oehle iſt, der ſie gegen die Salpeter-Säure ſchützt; Cornette iſt geneigter zu glauben, daß der Unterſchied, den ſie zeigen, von ihren geringern Gehalt an Phlogiſton herkömmt. Folgende Beobachtung ſcheint mir in der That zu beweiſen, daß es nicht ihr ſchleimigter Theil iſt, der die Entzündung hindert.

Vor einigen Jahren ließ ich im Sandbade ein Gemiſch aus Salpeter-Säure und Brühe, die ich durch Hülfe des Papinianiſchen Topfes, aus Knochen erhalten hatte, in einem porzellainenen Gefäß abdampfen; als die Flüſſigkeit ſo weit eingedickt war, daß ſie kaum noch den platten Boden des Geſchirrs bedeckte, entzündete ſie ſich mit einem male, und ließ eine Kohle zurück, die eben ſo leicht, und beynahe eben ſo voluminös war, als diejenige, die man nach der Entzündung des Gayac-Oels findet.

Da die Entzündung mit metalliſchen Subſtanzen ſtatt findet, worinn das Phlogiſton rein vorhanden iſt, (wo es ſich gar nicht denken läßt, daß es eine öhlichte Beſchaffenheit haben ſollte), ſo bleibt über die wahre Urſach

wenig eine von ſelbſt erfolgte Entzündung, ohne Anhäufung des Wärmſtoffs, denken: wenn das nitröſe Gas von dem gemeinen Schwefel und dem Phosphor abweicht, ſo iſt es meiner Meynung nach bloß darinn, daß die ſauer-fähige Baſis der Salpeter-Säure, die Eigenſchaft beſitzt, ſich bey einem gewiſſen Wärme-Grade zu zerſetzen; da ſie demnach nicht, wie die Baſis der Schwefel-Säure und der Phosphor-Säure, den Sauerſtoff binden kann, ſo wird hier durch den frey bleibenden Sauerſtoff, die gewöhnliche Intenſität des Verbrennens verſtärkt.

2) Die Salpeter-Säure bildet eben ſo wie die andern Säuren, mit den Oehlen eine ruhigere Verbindung, mit der wir uns noch bekannt machen wollen. Achard, Cornette und Haſſe haben über dieſen Gegenſtand eine große Anzahl Verſuche unternommen. Achard hat zuerſt die fetten Oehle mit der Salpeter-Säure in der Abſicht behandelt, daraus ſaure Seifen zu bilden, (Journal de Physique, Tom. VI. Seite 107).

Es hat zwey Unzen Leinöhl mit 4 Unzen rauchender Salpeter-Säure digeriret, die ſo lange mit Waſſer verdünnet worden war, bis ſie keine rothen Dämpfe mehr ausſtieß; nach einigen Tagen war das Oehl dick geworden; es hatte ſich in eine weiße Maſſe verwandelt, die die Conſiſtenz der Butter beſaß, in der Wärme ſchmolz und beym Erkalten wieder ihre vorige Feſtigkeit annahm, die aber nichts ſeiffenartiges hatte.

Das Baumöhl, und das ſüße Mandelöhl verhielten ſich eben ſo.

Kochendes Leinöhl mit rauchender Salpeter-Säure lange zuſammen gerieben, gab eine gelbliche dicke Maſſe,

die

die ebenfalls im Waſſer unauflöslich war, und noch alle Kennzeichen eines Oehls hatte.

Das kochende Baumöhl in einem gläſernen Mörſer mit der rauchenden Salpeter-Säure zuſammengerieben, erlitt keine größere Veränderung; man erhielt ebenfalls nur ein geronnenes Oel.

Dies geronnene Oel wurde aus einer gläſernen Retorte deſtilliret, zuerſt gingen einige Tropfen Säure über, die nichts als Salpeter-Säure waren, mit einigen Oeltheilen verbunden; die Oeltheile ſetzten ſich, als Alkali hinzugethan wurde, in weißen Flocken ab; bey einer ſtärkern Hitze ging ein gelbes Oel über, welches nicht gerann, und in der Retorte blieb eine ſchwarze harzigte Materie zurück.

Durch Digeriren mit Salpeter-Säure verdicktes Mandelöl, lieferte bey der Deſtillation dieſelben Producte; als Achard den Recipienten wechſelte, um das flüſſige Oel beſonders zu erhalten, bemerkte er einen ſehr durchdringenden Geruch, der demjenigen, den man bey der Deſtillation animaliſcher Fette bemerkt, ſo ſehr glich, daß er geneigt war zu glauben, die Salpeter-Säure habe das Mandelöl in ein Fett umgewandelt, welches dem thieriſchen Fette ſehr nahe kömmt.

Das Bernſteinöl wurde durch digeriren mit Salpeter-Säure bloß verdickt; als man aber das Gemiſch bis zum Kochen erhitzte, nahm das Oel die Konſiſtenz des Terpentins an, und erſchien jetzt wie ein wahres Harz. Die Säure hatte eine gelbe Farbe angenommen, und das Alkali ſchlug daraus weiße Flocken zu Boden; wenn man ſie mit Alkali überſättigte, ſo verſchwanden die Flocken, und gingen in eine Seife über.

Bey

Bey dem weſentlichen Oelen des Terpentins, der Camillen, des Saſſafras, der Angelika, des Tills und des Fönchels, beobachte Achard dieſelben Erſcheinungen.

Das weſentliche Anisöl wurde auch in ein Harz verwandelt, allein mit Umſtänden, die hier angeführt zu werden verdienen; als die Salpeter-Säure beynahe 4 Stunden über das Anisöl gekocht hatte, nahm ſie eine gelbe Farbe an, uud ließ beym Erkalten eine weiße Maſſe niederfallen, die wie Schneeflocken kriſtalliſiret war. Dies geſchieht bey den andern Säuren nicht. Achard ſchied dieſen Bodenſatz ab, und goß die Salpeter-Säure wieder auf das Anisöl, mit welchem ſie ſchon gekocht hatte, und ließ ſie zum zweyten mahl kochen; beym Erkalten bildete ſich wieder eine weiße kriſtalliniſche Maſſe; und als dieſe Operation mehrmals wiederhohlt wurde, löſte ſich das Oel gänzlich auf, und ſchied ſich beym Erkalten zum Theil wieder ab.

Dieſe kriſtalliniſche Materie wurde ausgeſüßt, in einem gläſernen Kolben gethan, ein Helm aufgeſetzt, und Deſtillations-Feuer gegeben; ſie ſublimirte ſich ganz, in langen, glänzenden, ſehr weißen Spießen; ſie war im Waſſer unauflößlich, im Weingeiſt, im Aether und in allen Säuren löſte ſie ſich auf, und mit den Alkalien bildete ſie Seifen. Achard ſchließt hieraus, dieſe cryſtalliniſche Materie habe Eigenſchaften, die dem Kampfer und den Harzen gemeinſchaftlich ſind, oder vielmehr ſie ſey ein Mittelding zwiſchen Kampfer und Harze.

Cornette hat ebenfalls bey ſeinen Arbeiten über die Verbindung der Säuren mit den Oelen, die Veränderungen unterſucht, welche die Oele durch die Salpeter-Säure erleiden (Mémoires de l'Academie royale des ſciences, an-

née

née 1750, Seite 567), er hat die Säure nicht ſehr con=centriret angewendet, damit ſie nicht zu heftig auf die Oele einwirken möchte, das ſpecifiſche Gewicht ſeiner Säure betrug 1,3125, ſie war durch die Silber=Auflöſung präcipitiret, und nachher wieder übergetrieben, das heißt, es war Meyers Scheidewaſſer.

Eine Unze von dieſer Säure auf eine halbe Unze friſch rectificirtes Terpentin=Oel gegoſſen, brachte keine Erhitzung zuwege; das Gemenge wurde aufs Feuer geſetzt und umgerührt, hier wurde die Säure, die vorher eine gelbe Farbe angenommen hatte, wieder klar, und das Oel färbte ſich: einige Zeit nachher entſtand ein heftiges Wallen, wobey ſich eine Menge rother Dämpfe entwickelten; das Oel nahm die Conſiſtenz des gewöhnlichen Terpentins an, und die in der Kapſel gebliebene Säure zog ſich ins Gelbe (avoit une couleur ambrée),

Das weſentliche Rosmarin=Oel, das Wachholder=Oel, das Majoran=Oel, das Thimian=Oel, das Rauten=Oel, und das Sadel=Oel, verhielten ſich ungefähr eben ſo; das Lavendel=Oel gab weiße Dämpfe, die nur mit Mühe in die Höhe ſtiegen, und einen unangenehmen, eckelhaften Geruch hatten; es verdampfte nicht wie das Terpentin=Oel, und der Rückſtand war dick und zähe, wurde in der Wärme weich, nahm beym Erkalten wieder die Conſiſtenz eines Harzes an, und behielt in dieſem Zuſtande noch größtentheils ſeinen Geruch; dies widerſpricht Hoffmanns Bemerkung, welcher verſichert, daß es bey dieſer Operation ſeinen Geruch gänzlich verliert. Wenn man die Operation in derjenigen Periode unterbricht, wo die Säure noch trübe und gefärbt iſt, und das Oehl davon trennt, ſo macht ſie das Waſſer

nich

nicht milchigt, ſie hält aber nichts deſto weniger Oel aufgelöſt, denn wenn man ſie bis zur Trockniß abraucht, ſo bleibt eine fettige ziemlich dunkelrothe Materie zurück, die, wenn ſie mit Waſſer übergoſſen wird, darin in die Höhe ſteigt, und wie Oel auf die Oberfläche deſſelben ſchwimmt.

Cornette ſahe wohl ein, daß es wichtig iſt, die Natur der Dämpfe zu kennen, die ſich während des heftigen Wallens entwickeln, worin beyde Flüſſigkeiten gerathen; er fing ſie demnach in einem pneomatiſchen Apparate auf, obgleich ein Theil der Maſſe in die Röhre überſtieg, ſo erhielt er doch 55 Cubic=Zoll einer luftförmigen Flüſſigkeit, die größtentheils nitröſes Gas war.

Leinöl, Nußöl und Rüböl eben ſo mit Salpeter=Säure behandelt, nahmen eine ſehr dunkle Farbe an; ſie erhielten eine feſte Conſiſtenz, und wurden zu einem wahren, im Weingeiſt auflöslichem Harze; dies beſtätigt ebenfalls Cornette's Meynung, daß ſich die austrocknenden Oehle dem weſentlichen nähern. Uebrigens haben angeführte Oehle nie eine ſaure Seiffe gegeben.

Die fetten Oele, wie das Baumöl und das Brennöl, haben auch nach der längſten Digeſtion mit der Salpeter=Säure nicht die geringſte Farbe angenommen, ſie wurden dadurch etwas konſiſtenter, und in dieſem verdickten Zuſtande, waren ſie in Weingeiſt beynahe ganz auflöslich, (wie dies Geoffroy und Macquer ſchon bemerkt hatten); nach einiger Zeit aber ſchied ſich das Oel von ſelbſt vom Weingeiſt wieder ab, und wurde nicht von neuem wieder aufgelöſt.

Cornette warnet hier vor einen Irrthum; die Bewegung, die im Gemiſch dieſer Oele mit der Salpeter=

Säure

Säure auf dem Feuer entſtehet, ſagt er, muß man nicht für eine Folge der gegenſeitigen Einwirkung halten, dieſe kommt bloß daher, daß ſich beyde Flüſſigkeiten nicht vermiſchen, und daß die Säure Gewalt anwendet, um das Oel zu entfernen, welches auf ihrer Oberfläche ſchwimmt und ſich ihrer Ausdehnung wiederſetzt; ſobald man das Gemenge umrührt, hört dieſe Ausdehnung der Säure auf. Die andern Oele derſelben Art, wie das Nelken-Oel, Mandel-Oel, das Schweine-Schmalz, das Hammel-Talg und die Coako-Butter gaben eben dieſelben Reſultate. Der einzige Unterſchied, den Cornette bemerkte, beſteht darin, daß das Schweinefett ſehr viel und der Talg ſehr wenig Luftblaſen gab; daß der Talg weicher und das Schmalz feſter geworden war; übrigens waren beyde in Weingeiſt gleich auflößlich.

Die verdünnte Salpeter-Säure bleichte das gelbe Wachs mit Hülfe eines gelinden Kochens in einer halben Stunde, und veränderte es übrigens ganz und gar nicht.

Endlich hat Cornette bemerkt, daß der Bernſtein durch Digeriren mit ſchwacher Salpeter-Säure im Weingeiſt auflößlich wurde.

Ehe ich die Folgerungen aus dieſen Verſuchen zuſammen ſtelle, will ich aus Haſſens Abhandlung noch einige Thatſachen hier anführen, (Crell's neueſte Entdeckungen in der Chemie, 9ter Theil). Haſſe wurde zu ſeinen Unterſuchungen durch Margraffs Bemerkung veranlaßt; daß die Salpeter-Säure mit dem Bernſtein verbunden denſelben in ein beſonderes Harz verwandelt, das wie Ambra riecht. Er hat mit flüſſigem Balſam, und ſowohl weſentlichen, als fetten Oelen, Verſuche angeſtellt.

Er that in eine porcellanene Kapſel 60 Gran Capa⸗hu⸗Balſam, er goß nach und nach vorſichtig 120 Gran Salpeter⸗Säure hinzu, bey jedem Zugießen fand ein heftiges Brauſen ſtatt, welches mit erſtickenden Dämpfen begleitet war, die Flüſſigkeit nahm eine braune Farbe an. Als die Subſtanzen gemiſcht waren, goß er deſtillirtes Waſſer zu, dieſes ſchied augenblicklich eine harzigte Materie ab, die eine ſchöne Goldfarbe hatte, ungefähr wie peruvianiſcher Balſam roch, und 21 Gran weg.

Zwanzig Gran von dieſem Harze wurden bey einer gelinden Wärme in 120 Gran Weingeiſt aufgelöſt; dieſe Auflöſung war rothbraun, und gab einen ſehr guten Firniß ab; ſie hatte noch einen ziemlich ſtark empireumatiſchen Geſchmack; das Waſſer ſchlug das Harz ohne Gewichts⸗Verluſt wieder nieder.

Der Terpentin verhielt ſich eben ſo, er ſchien ſich in Form eines Pulvers nieder zu ſchlagen; aber nach dem Auswaſchen ließ ſich dies Pulver kneten, es hatte den Geruch und den Geſchmack des gekochten Terpentins.

Das weiße Steinöl verband ſich mit der Salpeter⸗Säure ohne das geringſte Brauſen, die Verbindung wurde durch hinzugeſetztes Waſſer milchigt; es erhob ſich auf der Oberfläche eine weiche harzigte Maſſe, die einen ſehr piquanten Geſchmack hatte und wie Ambra roch. Dieſen Geruch hat auch Schönwald bemerkt, (ſiehe Leonhardi's Note zu Macquers Wörterbuch.

60 Gran rectificirtes Asphalt⸗Oel verbanden ſich ſchnell mit 120 Gran rauchender Salpeter⸗Säure, und bildeten augenblicklich ein braunes und weiches Harz, welches, nach wiederholtem Ausgewaſchen mit Waſſer, 100 Gran

Gran wog; es roch und ſchmeckte wie Ambra, und ſeine Auflöſung im Weingeiſt gab einen ſehr guten Firniß, der dem mit Bernſtein bereiteten vollkommen gleich kam.

Die weſentlichen Oele verbanden ſich mit der Salpeter=Säure mit einem größern oder geringern Aufbrauſen, und unter Entwickelung von mehr oder weniger Dämpfen; hinzugeſetztes deſtillirtes Waſſer ſchlug Harze nieder, die manchmahl weich, mehrentheils aber feſt waren, diejenigen Harze, die aus dem Lorbeer=Oel und aus dem Oel der Zitronenſchaalen erhalten worden waren, haben einen beſondern Geruch angenommen, die andern hatten ungefähr den Geruch des angewendeten Oels beybehalten, alle dieſe harzigen Niederſchläge aber hatten eine Gewichts=Zunahme erlitten, die ungefähr mit der Einwirkung beyder Subſtanzen auf einander in Verhältniß ſtand, wiederhohltes Waſchen machte dieſe Gewichts=Zunahme nicht verſchwinden. Dieſe Erſcheinung iſt ſo wichtig, daß ſichs wohl der Mühe verlohnet, hier eine Tabelle von den Gewichtszunahmen zu liefern.

60 Gran haben gegeben	gewaſchnes Harz	
Galbanum=Oel	90	Gran
Olibanum=Oel	90	—
Gummi=animé=Oel	90	—
Roſen=Oel	90	—
Anis=Oel	90	—
Kümmel=Oel	80	—
Zitronenſchaalen=Oel	90	—
Kardamum=Oel	90	—
Lorbeeren=Oel	90	—

60 Gran haben gegeben gewaſchnes Harz
Koriander-Oel - - - - 90 Gran
Cubeben-Oel - - - - - 120 —
Akorus-Oel - - - - - 100 —

Das rectificirte Benzoe-Oel vermiſchte ſich ruhig mit der Säure, hinzugeſetztes Waſſer machte die Flüſſigkeit milchigt, es ſetzte ſich ein verdicktes Oel ab, aber kein Harz. Das Maſtix- Fenchel- und Thuya Oel gaben nur ungefähr 20 Gran oder $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts von der harzigten Subſtanz. Die harzigte Subſtanz von dem Maſtix-Oele nahm einen beſondern Geruch an, wodurch man ſie von allen andern leicht unterſcheiden konnte.

Das kryſtalliniſche Peterſilien-Oel, das Saſſafras- und das Muskaten-Oel entzündeten ſich, aller gebrauchten Vorſicht ungeachtet; wenn man aber nicht die hinreichende Quantität Säure hinzu that, oder die Entzündung augenblicklich mit Waſſer dämpfte, ſo erhielt man von jedem dieſer Oele etwas Harz von einer gelben oder braunen Farbe.

Dippels animaliſches Oel verband ſich mit der Säure unter heftigem Aufbrauſen und Entwickelung einer beträchtlichen Wärme, das Waſſer ſchied ein braunes Harz ab, welches den Geruch des Oels hatte. Haſſe hat bemerkt, daß, wenn man dieſes Harz wohl auswäſcht und es in Waſſer liegen läßt, ſich daraus lange nachher eine Menge Luftblaſen entwickeln, er ſchreibt ihre Entſtehung der beſtändigen Einwirkung der Säure auf das flüchtige Alkali zu, welches dieſe Subſtanz eingehüllt enthält, er hat aber nicht unterſucht, ob ſalpeter-ſaurer Ammoniac gebildet worden iſt; es iſt nicht wahrſcheinlich, daß dieſes rectificirte Oel noch flüchtiges Alkali zu-

rück

rück behält, am wenigſten mit Luft-Säure (Kohlen-Säure verbunden, welches doch nöthig wäre, um das Brauſen zu erklären.

Das Wachs-Oel wurde anfänglich nur wenig verändert, als man es aber mit der Säure wohl zuſammengeſchüttelt hatte, entſtand ein Wallen, und es entwickelten ſich viele Dämpfe; das Waſſer ſchied eine Subſtanz ab, welche die Conſiſtenz des weichen Wachſes hatte, ſich zwiſchen den Fingern kneten ließ, und in der Flüſſigkeit oben auf ſchwamm. Nachdem ſie mit kaltem Waſſer wohl ausgewaſchen worden war, ſah ſie wie Gelbes vom Ey aus, und wog ⅓ mehr als zuvor.

Haſſe ſcheint die fetten Oele gar nicht zu unterſcheiden; allein die abweichenden Reſultate, die ihm die ſogenannten austrocknenden Oele gegeben haben, ſcheinen die Vorſtellung zu beſtätigen, die Cornette davon hat.

Das Leinöl, das Hanföl, und Mohnöl, vermiſchten ſich mit der Salpeter-Säure unter heftigem wallen, und unter ausſtoßen von Dämpfen; die Materie, welche das Waſſer abſchied, war etwas feſter und etwas trockner, obgleich ohne Geruch; das harzigte Product der beyden erſten wog 90 Gran, wie das der meiſten weſentlichen Oehle; das des leztern wog 100 Gran.

Das ſüße Mandelöl, und das Olivenöl, erlitten anfangs gar keine Veränderung; zu Ende der Operation aber fand ein geringes Aufbrauſen ſtatt, und es entwickelten ſich einige Dämpfe; die durch das Waſſer abgeſchiedene Materie war ohne Geruch, und glich mehr dem Wachs als einem Harze. Das Wallen war mit dem Bilſenöl ſtärker und ſchneller; die fettige Materie, welche

das Waſſer aus der Verbindung abſchied, betrug $\frac{2}{3}$ vom Gewicht des angewendeteu Oehls, und hatte einen beſondern Geruch.

Man ſieht hieraus, daß die Salpeter-Säure auch außer der Eigenſchaft, die weſentlichen und austrocknenden Oehle zu entzünden, auch die beſitzt, auf alle ölichte Subſtanzen eine Einwirkung zu äußern, die es nicht unwichtig iſt, zu kennen; es ſey nun, um daraus Folgerungen für die Natur derſelben zu ziehen, oder auch, um davon in den Künſten Anwendung zu machen. Es iſt merkwürdig, daß ſie die Oele nicht in Seiffen verwandeln kann, die ſich in Waſſer auflöſen; vielleicht kommt dies von der Zerſetzung her, die ſie, wie wir gleich ſehen werden, erleidet; ſie giebt ihnen aber eine feſtere Conſiſtenz, und bereitet die weſentlichen Oele zu einer Verbindung mit den Alkalien vor; ſie macht die fetten Oehle bis zu einem gewiſſen Grade im Weingeiſt auflöslich; ich ſage mit Fleiß, bis zu einem gewiſſen Grade, denn ſie ſind nur in demſelben, mittelſt der zurückgebliebenen Säure, auflöslich, und wenn dieſe abgeſchieden iſt, findet man ſie wieder eben ſo unauflöslich wie zuvor; Hoffmann ließ Lavendelöl mit Salpeter-Säure digeriren, und erhielt daraus ein Harz, hieraus ſchloß er ganz richtig, daß die Harze nichts anders ſind, als ſubtile Oele, welche die Beymiſchung einer Säure geronnen erhält; vor 40 Jahren war man aber in der Chemie noch nicht weit genug gekommen, um deutlich erklären zu können, was bey dieſen Operationen vorgeht; Cornette hat ganz richtig eingeſehen, worauf es hier ankömmt; denn nachdem er die Gründe angeführt hat, warum er diejenige Subſtanz, die das Leinöl zurück läßt, wenn man es mit

Sal-

Salpeter-Säure behandelt, für ein wirkliches Harz hält, fügt er hinzu: es ſcheint, daß die Salpeter-Säure, um dies Harz zu bilden, größtentheils zerſtöhrt worden iſt, und daß ein Theil ihrer Lebensluft ſich mit demſelben verbunden hat. Dies geſchieht auch wirklich; nicht die ganze Salpeter-Säure wird an das Oehl gebunden; die ſalpeter-ſaure Baſis verbindet ſich mit einem Theile Phlogiſton aus dem Oele, und erweicht als nitröſes Gas; allein jedesmal daß dies geſchieht, wird eine verhältnißmäßige Quantität Lebensluft (Baſis, Sauerſtoff) frey; wenn ſich dieſe als Lebensluft wirklich aus dem Gemiſch entbände, ſo hätte dies Cornette bemerken müſſen, wenigſtens bey demjenigen Verſuche, den er im pnevmatiſchen Apparat unternahm; wenn dieſer Sauerſtoff in dem Gemenge geblieben iſt, ſo hat er eine Baſis angetroffen, an welcher er augenblicklich gebunden worden iſt, und dieſe, den ſauerfähigen ähnliche Baſis, hat durch ihre Verbindung mit dem Sauerſtoff, zur Entſtehung eines ſauern Körpers Gelegenheit gegeben. Die Salpeter-Säure wirkt demnach ſo auf die Oehle, wie auf den Schwefel, den Phosphor, den weißen Arſenic, die Metalle, den Zucker, u. ſ. w. Dieſe Theorie flößt ſchon dadurch viel Zutrauen ein, daß ſie auf eine ſehr einfache Art, ſehr mannigfaltige Erſcheinungen zu einer Einheit verbindet. Haſſens Verſuche geben uns aber noch directe Beweiſe für ihre Richtigkeit; der Beweis würde vollſtändig ſeyn, wenn Haſſe alle erhaltenen Harze, oder wenigſtens diejenigen, die eine Gewichts-Zunahme erlangt hatten, in Weingeiſt aufgelöſt, durch Waſſer wieder niedergeſchlagen, und nun gefunden hätte, daß ſie an ihrem Gewicht nichts-verloren hatten, eben ſo wie

er es mit den 20 Gran that, die aus dem Copahu-Balſam entſtanden waren. Da aber die Gewichts-zunahme bey allen Oelen, und unter denſelben Umſtänden nichts weniger als beſtändig iſt, da ſie ein ungleiches Verhältniß beobachtet, und ſich einigermaßen nach den äußern Zeichen von Einwirkung richtet; da ſie durch kein Waſchen fortzubringen iſt, ſo kann man ſie nicht durch die Gegenwart der unzerſetzten Salpeter-Säure erklären; man müßte annehmen, daß das Waſſer, welches das Harz aus der Säure niedergeſchlagen hat, dem Harze die Säure nicht rauben kann, und dies wäre ein Widerſpruch; die Gewichts-zunahme kann demnach von nichts anderm herrühren, als von der Verbindung eines Theils Sauerſtoff mit dem Oele, und wenn ich nicht irre, ſo bringt uns dies der Kenntniß von der Natur der Harze, um einen Schritt näher. Es iſt ſehr wichtig, daß uns ſo die neuere Chemie Mittel an die Hand giebt, ihre erſten Grundſätze näher zu beleuchten und zu beſtätigen.

Es bleibt mir noch übrig, die Einwirkung der Salpeter-Säure auf dem Campfer anzuführen, welcher ein weſentliches Oel von eigener Art iſt; ſie löſt denſelben ruhig auf, daß heißt, ohne ſich zu zerſetzen; man wird ſich alſo nicht wundern, daß der Kampfer ſelbſt keine Veränderung erleidet; er wird durch das reine Waſſer eben ſo niedergeſchlagen wie er vorher war, wenn eine hinreichende Quantität Waſſer vorhanden iſt, um ihm alle Säure zu rauben, ſchwimmt er darinn oben auf. Dieſe Niederſchlagung durch das Waſſer, ſcheint ihn den harzigten Producten zu nähern, von welchen in dieſem Paragraphen die Rede iſt, wir werden aber ſehen, daß er ſich von demſelben durch zwey ſehr weſentliche Kenn-

zeichen unterſcheidet; er bleibt im Weingeiſt, des zugeſetzten Waſſers ungeachtet, aufgelöſt, und gehet mit den Alkalien keine Verbindung ein.

Achard hat durch mehrere intereſſante Verſuche die Einwirkung der Salpeter-Säure auf das Caoutchouc oder elaſtiſche Harz zu beſtimmen geſucht, (chemiſch phyſiſche Schriften).

Die concentrirte, nicht rauchende Salpeter-Säure, über ein Stück von dieſem Harze digeriret, ſchien es auf der Oberfläche anzugreifen, und ſpröde zu machen; übrigens aber hatte es in ſeinen Eigenſchaften keine Veränderung erlitten, und war noch elaſtiſch.

Mit der ſehr rauchenden Salpeter-Säure war das Reſultat verſchieden. 960 Gran von dieſer Säure, lößten nach und nach 150 Gran von dieſem Harze auf; die Auflöſung ging ſchnell vor ſich, mit Aufbrauſen und Erhitzung; ſie war durchſichtig und dunkelgelb; das Waſſer ſchlug daraus auf der Stelle gelbe Flecken nieder, die ausgeſüßt und getrocknet, ein Harz lieferten, welches im Weingeiſt und in allen Säuren auflöslich, in den weſentlichen Oelen hingegen unauflöslich war; mit den Alkalien bildete es Seifen, und entzündete ſich von ſelbſt, ſchon bey einer niedrigern Temperatur als die des kochenden Waſſers.

Das flüſſige Oel, welches aus dem Caoutchouc durch die Deſtillation erhalten wird, verhielt ſich zur Salpeter-Säure gerade ſo wie die weſentlichen Oehle; die ſchwache Säure löſte einen Theil davon auf, und der Rückſtand ward conſiſtenter; die rauchende Salpeter-Säure entzündete es augenblicklich, und es blieb nichts zurück, als eine ſchwammigte ſehr lockere Maſſe.

Dieſe letzte Beobachtung beweiſt ganz unwiderſprechlich den Satz, daß manche ölichte Körper der Entzündung durch die Salpeter-Säure, nur vermöge ihres feſtern Gewebes widerſtehe, da dieſer nur der Deſtillations-Wärme bedurfte, um zu der augenblicklichen Entzündung geſchickt zu werden.

Salpeter-Säure über arabiſches Gummi deſtillirt, zerſetzte ſolches dadurch, daß es ihm das Phlogiſton entzog, und ihren Sauerſtoff daran abſetzte; es entſtand hier eine wahre Zucker-Säure.

Bis jetzt haben wir die Salpeter-Säure als rein betrachtet, wenigſtens haben wir von dem Phlogiſton abſtrahirt, womit ſie ſo oft verbunden iſt, welches ſie ſo leicht wieder annimmt, wenn man ſie deſſelben beraubt, und welches ſie in den meiſten Operationen, wozu man ſie anwendet, wieder antrifft. In folgendem Hauptſtück werden wir uns mit einigen Erſcheinungen beſchäftigen, die von denjenigen Eigenſchaften abhängen, welche die Salpeter-Säure durch ihre Verbindung mit dem Phlogiſton erlanget.

---

2. Haupt-

2. Hauptſtück.

Von der eiſigten Salpeter-Säure.

Bernhardt deſtillirte eines Tages ein Gemenge von 10 Pfund Salpeter und 10 Pfund calcinirten Eiſen-Vitriol; im Recipienten hatte er ein gleiches Gewicht Waſſer vorgeſchlagen, er fand nach geſchehener Operation, außer dem Scheidewaſſer, welches concentrirt und ſehr gut war, eine Menge weißer Salz-Cryſtalle, dies Salz war ſehr flüchtig, es ſtieß an der Luft rothe Dämpfe (Chemiſche Verſuche ꝛc. Leipzig 1765) aus, und verkohlte Federn, Holz, Zeug und dergleichen, worauf man es legte, gerade eben ſo, wie die Schwefel-Säure; wenn von dieſen zerfloſſenen Cryſtallen irgendwo ein Tropfen hinfiel, ſo erhoben ſich ſo lange rothe Dämpfe von demſelben, bis er gänzlich verſchwunden war. 240 Gran von dieſen Cryſtallen, in Waſſer geworfen, verurſachten darin ein Ziſchen, wie ein glühendes Eiſen, und änderten das Waſſer in ein grünes Scheidewaſſer um. In einer Flaſche, deren Stöpſel nicht genau ſchloß, verſchwand dieſes Salz gänzlich. Dies iſt die Beſchreibung, die Bernhardt ſelbſt von der concreten Subſtanz giebt, die er eiſigte Salpeter-Säure oder cryſtalliſirte Salpeter-Säure nennen zu müſſen glaubt.

Spiel-

Spielman, und mit ihm die meiſten Chemiſten, haben das Daſeyn dieſer concreten Säure bezweifelt, allein, ſagt Leonhardi in ſeinen Noten zu Macquer's Wörterbuch, Prieſtley's Verſuche haben es beſtätigt.

Prieſtley war Bernhardt's Werk ganz unbekannt. Im Jahre 1777 verſuchte er Schwefel-Säure mit nitröſem Gas zu ſchwängern, und er bemerkte, daß ſechs Theile Schwefel-Säure einen Theil nitröſes Gas abſorbirten, daß er zu dieſer Abſicht die Säure eben ſo ſtark hatte ſchütteln müſſen, als wenn eine gleiche Quantität Waſſer das Gas hätte abſorbiren ſollen, daß die vorher ungefärbte Säure jezt eine ſchöne Purpurfarbe angenommen hatte, daß mit ſchwefel-ſaurem Gas geſchwängertes Waſſer das Gas weit leichter abſorbirt, als gemeines, und ohne Schütteln; daß die erhaltenen Flüſſigkeiten das Silber und das Queckſilber auflößten, auf das Gold hingegen keine Wirkung äußerten (Verſuche und Beobachtungen, 3r Theil, S. 203 u. f.); als er nun aber den Reſt dieſer Säuren in Flaſchen mit eingeriebenen Stöpſeln aufhob, ſo bemerkte er nach ſechs Monathen, daß ſich die ganze Flüſſigkeit, bis auf wenige Tropfen, cryſtalliſirt hatte.

Die Cryſtalle ſahen aus, wie Eis; ein Stück von dieſem Eiſe in Waſſer geworfen, verurſachte darin ein heftiges Brauſen, das Waſſer wurde grün, und fing an zu petilliren, indem es von ſelbſt eine große Menge Luft fahren ließ. Mit Hülfe einer ganz gelinden Wärme nahm dieſe Luft-Entwickelung noch zu, es entband ſich das hundertfache Volumen des geſchmolzenen Eiſes einer luftförmigen Flüſſigkeit, die das reinſte nitröſe Gas war.

Das

Das Eis verbreitete einen dicken, rothen Rauch, wenn man es erhitzte; ein Theil davon wurde in einer gläſernen Kapſel über der Flamme einer Kerze erwärmt, es ſchmolz ſogleich unter Auswerfen von Luftblaſen; als es ſich ungefähr bis zur Blutwärme wieder abgekühlt hatte, cryſtalliſirte es ſich augenblicklich wieder; nach dieſer zweyten Cryſtalliſation war es dichter und undurchſichtiger als zuvor, während des Schmelzens an der Wärme ſtieß es keinen rothen, ſondern einen weißen, ſehr dicken Rauch aus, der der dampfförmigen Schwefel=Säure glich. Als man es ſo eine Weile beym Kochpunkt geſchmolzen erhalten hatte, cryſtalliſirte es ſich nicht wieder; es blieb eine durchſichtige Flüſſigkeit zurück, (Fortſetzung der Beobachtungen über die Luft ꝛc. 1r Theil, Seite 42).

Prieſtley gieng in ſeinen Unterſuchungen noch weiter; er hatte in einer Flaſche Schwefel=Säure, von der er vermuthete, daß ſie nur ſchwach mit nitröſem Gas geſchwängert worden war, ſie hatte ein ganzes Jahr geſtanden, ohne daß ſich in derſelben Cryſtalle gebildet hätten, der Stöpſel wurde bloß herausgezogen und gleich wieder feſtgedrückt, und nach 24 Stunden war die Flaſche mit den ſchönſten Cryſtallen angefüllt. Dieſe Cryſtalle waren gefiedert, die Federn waren unter Winkeln von ungefähr 60° an einander gefügt, die einzelnen Federchen waren durch eine feinere und durchſichtigere Subſtanz mit einander verbunden, und machten mit ihrem Hauptſtiele Winkel von ungefähr 45°. Die Flüſſigkeit, die ſie noch umgab, wurde nach einigen Tagen abgegoſſen, jetzt erfüllten ſie die Flaſche mit rothen Dämpfen, wie rauchende Salpeter=Säure.

In einer andern Flaſche mit Schwefel-Säure, die nur unvollkommen mit nitröſem Gas geſchwängert worden war, entſtanden nur am Boden unregelmäßige Cryſtalle.

Prieſtley ſchwängerte drey gleiche Portionen von ungleich concentrirter Schwefel-Säure mit nitröſem Gas; nach 14 Tagen fing diejenige, deren Concentration das mittel hielt, an, ſich zu cryſtalliſiren; nach drey Monathen waren alle drey Flaſchen mit Cryſtallen erfüllt; die meiſten bildeten ſolide Maſſen, einige waren gefiedert.

Merkwürdig iſt es, daß die Wärme dieſe Cryſtalliſation zu begünſtigen ſcheint; eine ähnliche Flüſſigkeit war lange uncryſtalliſirt geblieben, man that ſie in eine Glasröhre, und näherte ſie dem Feuer, die Säure ſtieß wie Salpeter-Säure rothe Dämpfe aus, die die Röhre anfüllten, und nach dem Erkalten ſahe man eine Menge Cryſtalle an der Oberfläche der Flüſſigkeit und an den Wänden der Röhre.

Lavoiſier und Bucquet überreichten der Academie im Jahre 1779 ein Fläſchchen mit eiſigter Schwefel-Säure, die ſie bey einem hohen Feuersgrade durch Zerſetzung des Salpeters, mittelſt Colcotar erhalten hatten. Einige Tage nachher theilte Cornette derſelben Verſuche mit, die mit denen beſagter Gelehrten viel Aehnlichkeit hatten, ob ſie gleich anders angeſtellt worden waren, (Mémoires de l'Acad. Jahr 1779, Seite 479).

Ich kenne Lavoiſier's und Boucquet's Verfahren nur aus der Note, die Cornette ſeiner Abhandlung beygefügt hat, man erſiehet aber aus derſelben ſchon zu Genüge, daß der eiſigte Zuſtand dieſes Produkts nicht bloß vom hohen Grade der Concentration der reinen Schwefel-

fel-Säure abhing, daß zwiſchen dieſer eiſigten Säure, und der, wovon Bernhardt redet (der mit denſelben Subſtanzen operirt hat), eine auffallende Aehnlichkeit ſtatt findet, und daß Lavoiſiers und Bouquets, ſowohl als Bernhardt's Zeugniß, Cornette's Beobachtungen beſtätigen.

Cornette's Verfahren iſt etwas verſchieden, er hat eine dritte Subſtanz mit im Spiele gebracht; allein dieſe complicirt keinesweges die Erſcheinung, ſie kann vielmehr dazu dienen, die wahren Umſtände deſſelben zu beſtimmen, Cornette ſelbſt giebt folgende Beſchreibung ſeines Verſuchs.

„Ich that in eine gläſerne Retote eine Drachme prä„parirter Kohle, (das heißt ſehr trockne Kohle, die ge„pülvert worden iſt, während ſie noch glühend war); „darauf goß ich eine Unze Salpeter-Säure, (die nach „Glaubers Methode bereitet war). Dies Gemenge er„hitzte ſich ſtark, das Thermometer ſtieg darinn auf 25 „Grad † 0, da die Temperatur der Atmosphäre an die„ſem Tage nur 10 † 0 war; ich legte die Retorte in das „Sandbad, und befeſtigte am Halſe derſelben einen glä„ſernen Cylinder, deſſen anderes Ende in einen Recipien„ten ſteckte, der ungefähr 10 Kannen Waſſer faſſen konnte, „ich ließ das Gemenge die Nacht hindurch digeriren, da„mit die Kohle von der Säure durchdrungen werden „möchten; während dieſer kurzen Zeit hatte ſich die letz„tere etwas gefärbt, und etwas Kohle aufgelöſt; jetzt gab „ich gelindes Deſtillations-Feuer, und ſogleich entwickel„ten ſich rothe Dämpfe, die die Gefäße verdunkelten; das „Feuer regierte ich mit der größten Sorgfalt, um deſto beſ„ſer beobachten zu können, was bey dieſer Deſtillation

„vor-

„vorging; als die Säure ganz übergegangen war, wel=
„ches ich daran erkannte daß der Vorſtoß hell wurde,
„bemerkte ich einen ſehr feinen weißen Staub, der ſich
„vom Boden der Retorte erhob, ſich an den Wänden an=
„legte, und die ſchönſte Cryſtalliſation bildete, die man
„nur ſehen kann; ſie war zum Theil lanzen=, zum Theil
„ſchön laub=förmig, (en rinſſeaux); ich kittete die Ge=
„fäße mit größter Eil loß, weil ich, und zwar ſchon
„etwas zu ſpät, bemerkte, daß dieſe Materie bey der
„ſtärkern Hitze, die ich jetzt gab, leicht ſchmolz, und ſich
„mit der Flüſſigkeit im Recipienten vermengte; mit einer
„Glasröhre ſtieß ich von dieſer Subſtanz ſo viel loß als
„ich konnte, und verwahrte ſie in einer recht trocknen
„Flaſche, (ſonſt würde ſie bald zerfloſſen ſeyn). Denje=
„nigen Theil, den ich von den Wänden des Vorſtoßes
„nicht hatte trennen können, übergoß ich mit deſtillir=
„tem Waſſer; es entſtand ſogleich ein beträchtliches Wal=
„len, und es entwickelten ſich Salpeter=Dämpfe; wenn
„die Auflöſung in dem gehörigen Verhältniſſe geſchahe,
„erhielt das Waſſer eine ſchöne blaue Farbe, als wenn
„man Salpeter=Säure mit Waſſer zuſammengießt; die
„Auflöſung ließ ich in einer Kapſel verdunſten; in den
„erſten Augenblicken entwickelte ſich ein ſtarker Geruch
„nach Salpeter=Säure, die Säure mußte aber wohl an
„der Flüſſigkeit nicht ſonderlich adhäriren, denn kaum
„war ſie recht erhitzt, ſo entwickelte ſich nichts mehr da=
„von. Ich ſetzte das Verdunſten beynahe bis zur Trock=
„niß fort, die fünf oder ſechs Tropfen Flüſſigkeit, die ich
„übrig behielt, erkannte ich, als ich ſie mit Mineral=Al=
„kali verband, für Schwefel=Säure. Die in der Fla=
„ſche enthaltene eiſige Säure, ſchmilzt bey einer gelin=
„den

„den Wärme leicht, und bietet dabey ein ziemlich ange-„nehmes Schauſpiel dar; die vorher ganz klare und „durchſichtige Flaſche wird mit rothen Dämpfen angefüllt, „und ſobald die Subſtanz ihre Conſiſtenz wieder ange-„nommen hat, verſchwinden dieſe beynahe gänzlich. . . . „Auf glühende Kohlen geſtreut verfliegt dieſe eiſigte „Säure in weißen Dämpfen, mit Waſſer erhitzt ſie ſich „und macht es wallen, wenn man ſie trocken mit Pflan-„zen-Alkali verbindet, ſo erhält man Tartarus vitriola-„tus (ſchwefel-ſaures Pflanzen-Alkali), welches aber „immer mit etwas Salpeter vermengt iſt.“

Da dieſe eiſigte Säure von vier Chemiſten beobach-tet worden iſt, die einer von des andern Entdeckung wahrſcheinlich nichts wußten, und wovon einige den Prozeß abgeändert haben, ſo kann man wohl an der Exiſtenz derſelben nicht zweifeln. Cornette hatte Laſſone zum Zeugen ſeines Verſuchs genommen, er hat ihn nachher mit eben dem Erfolge in des Grafen Milly Ge-genwart wiederhohlt.

Dies Phänomen iſt noch neulich von Dehne beo-bachtet worden, der es im 8ten Theile von Crells neue-ſten Entdeckungen beſchrieben hat. Er that in eine Re-torte 8 Unzen gereinigten Salpeter und vier Unzen Schwefel-Säure (Nordhauſer Vitriol-Oel, welches aus dem Colcotar gewonnen wird, und deſſen ſpecifiſches Gewicht nach Weigel 1,898 beträgt); zu Ende der De-ſtillation ſahe er Cryſtalle im Recipienten und vorzüglich im Retorten-Halſe, wo die Tropfen beym Herunterfal-len geronnen, als er aber das Feuer verſtärkte, wurden

die Cryſtalle gröſtentheils wieder aufgelöſt, und am andern Morgen fand er nur ungefähr eine Drachme davon. Die Salpeter-Säure, die er bey dieſer Operation erhielt, war ſehr ſtark, zugeſetztes Waſſer machte ſie, nach Verſchiedenheit der Quantität, blau oder grün.

Wenn man dieſe Beobachtungen vergleicht, ſo ſiehet man bald ein, daß hier ganz und gar nicht von einem Gefrieren der concentrirten Schwefel-Säure die Rede ſeyn kann, wie dasjenige war, wovon ich im 1 Abſchnitt, 1 Hauptſtück, Seite 111 und folg. gehandelt habe. Die Cryſtalle der gefrornen Schwefel-Säure ſtoßen keine rothen Dämpfe aus, auch alsdann nicht, wenn man ſie dem Feuer ausſetzt.

Das ſimpelſte Verfahren, um die ſogenannte eiſigte Salpeter-Säure zu erhalten, iſt, wie Leonhardi ganz richtig ſagt, dasjenige, welches Prieſtley angewendet hat; es kömmt bloß darauf an, die Schwefel-Säure mit dem nitröſen Gas zu ſchwängern, dieſe weſentliche Bedingung findet man unter Neben-Umſtänden ſowohl bey Bernhardt's, als auch bey Lavoiſier's und Boucquet's Operation ſtatt, jeder Chemiſt weiß, daß der Colcotar noch Phlogiſton genug enthält, um die Bildung zu befördern, ſchon der ſehr hohe Feuers-Grad wäre hinreichend, eine reine (vollkommne) Salpeter-Säure in nitröſes Gas umzuwandeln; in Cornette's Verſuch konnte Schwefel-Säure mit nitröſem Gas geſchwängert werden; Schwefel-Säure war bey demſelben vorhanden (das beweiſet die Bildung des ſchwefel-ſauren Pflanzen-Alkali) und das Phlogiſton der Kohle mußte mit

der

der Salpeter-Säure nothwendig nitröſes Gas bilden: auch bey Delnés Operation konnte eben daſſelbe geſchehen, denn es iſt höchſt wahrſcheinlich, daß die Schwefel-Säure, die er anwendete, nicht vom Phlogiſton frey war.

Aus beſagten Cryſtallen kann man Salpeter-Säure erhalten, dies hat Cornette ſowohl durch die blaue Auflöſung, als auch durch die Bildung von einem Theil Salpeter erkannt; Prieſtley beweiſt dies noch auf eine andere Art, aber eben ſo augenſcheinlich, bey einem ſeiner Verſuche hatte er die Flüſſigkeit abgegoſſen und die Cryſtalle der Wärme ausgeſetzt, wo ſie rothe Dämpfe gaben; auf der andern Seite hat er ſich zwar verſichert, daß die abgegoſſene Flüſſigkeit beynahe nichts als Salpeter-Säure war, denn als er Eiſen darin auflöſte, erhielt er nichts als nitröſes Gas, wäre Schwefel-Säure mit darunter geweſen, ſo hätte ſich zuletzt inflammables Gas entwickeln müſſen; dies beweiſt aber bloß, daß die Schwefel-Säure in den Cryſtallen bleibt.

Leonhardi nimmt an, die Cryſtalliſation der Schwefel-Säure werde hier durch die nähere Verwandtſchaft der Salpeter-Säure zum Waſſer beſtimmt; dieſe Erklärung leiſtet mir aber kein Genüge: 1° Da die ganze Maſſe der Salpeter-Säure zu gleicher Zeit auf das Waſſer eine gleiche Verwandtſchaft ausübt, ſo müßte ſie ſich zugleich von der concreten Säure abſondern, und nicht darin vertheilt bleiben; es iſt aber erwieſen, daß ein Theil Salpeter-Säure in den Cryſtallen bleibt.

2° Wenn Leonhardi's Vorausſetzung richtig wäre, ſo müſſen die von der Flüſſigkeit getrennten Cryſtalle,

 wenn

wenn man ſie in der Wärme ſchmilzt, nach dem Erkalten ihre cryſtalliniſche Geſtalt wieder annehmen, dies müſſen ſie jedesmahl nach dem Schmelzen thun, ſo lange bis man ihnen dasjenige Waſſer wiedergegeben hat, welches ſie bedürfen, um flüſſig zu erſcheinen, dies geſchiehet aber nicht, wenn die Wärme ſtark genug war, um das nitröſe Gas zu verflüchtigen, und man ſie ſo lange geſchmolzen erhalten hat, bis ſie bloß noch weiße Dämpfe ausſtoßen.

3° Es würde hier nicht die Salpeter-Säure ſeyn, die dieſe Verwandtſchaft zum Waſſer äußert, ſondern das nitröſe Gas, welches ein ganz andrer Körper iſt, der bis jetzo keine ſo große Neigung gezeigt hat, ſich mit dem Waſſer zu verbinden. Daß das nitröſe Gas zur Erzeugung der Cryſtalle hinreiche, haben Prieſtley's Verſuche unwiderſprechlich bewieſen. Auf der andern Seite deſtillirte Cornette, um die eiſigte Salpeter-Säure zu erhalten, 4 Drachmen Salpeter-Säure mit eben ſo viel concentrirter Schwefel-Säure; die rothen Dämpfe wurden zwar wohl von der Schwefel-Säure abſorbirt, allein diesmahl ſublimirte ſich nichts an den Wänden des Vorſtoßes, vielleicht war hier, aus Mangel irgend eines brennſtoffhaltigen Körpers, der die Salpeter-Säure hatte zerſetzen können, nicht nitröſes Gas genug vorhanden.

Unter den Thatſachen, die ich angeführt habe, ſind einige, die Glauben machen könnten, daß ſich nicht das nitröſe Gas allein, ſondern die ganze Salpeter-Säure mit der Schwefel-Säure verbindet; um

aber

aber dieſe Thatſachen mit den andern übereinſtimmend zu finden, braucht man bloß die verſchiedenen Perioden der Operation zu unterſcheiden: zuerſt iſt es bloß das nitröſe Gas, welches ſich mit der Schwefel-Säure verbindet, und es in concreter Geſtalt darſtellt; läßt nun aber die über den Cryſtallen befindliche Flüſſigkeit wieder von ihrem nitröſen Gas fahren, bleiben die an der Wärme geſchmolzenen Cryſtalle eine Zeit lang der Luft ausgeſetzt, ſo iſt es ganz natürlich, daß durch die Verbindung des nitröſen Gas mit dem Sauerſtoff-Gas, aus der Atmosphäre, Salpeter-Säure wieder hergeſtellt werde; daß ſich dies wirklich ſo verhält, leidet gar keinen Zweifel, denn man findet jedesmahl Salpeter-Säure, man mag bey der Operation nitröſes Gas oder die Salpeter-Säure ſelbſt angewendet haben; die Flüſſigkeit, die Prieſtley von den Cryſtallen abgegoſſen hatte, löſte das Eiſen gerade eben ſo auf, wie Scheidewaſſer.

Nach Cornette hängt die concrete Geſtalt, unter welcher die Schwefel-Säure hier erſcheint, von dem Gas ab, welches ſich aus den Kohlen entwickelt, und ſogar von demjenigen, welches in der Salpeter-Säure ſelbſt enthalten iſt; er hat ſich bemühet, ſeine Meinung wahrſcheinlich zu machen, indem er zeigt, daß andere brennbare Körper nicht die Stelle der Kohle vertreten können, und daß Salpeter-Säure, über Schwefel deſtillirt, bloß eine Portion ſchweflichte Säure (unvollkommene Schwefel-Säure), aber keine eiſigte Säure liefert; indeſſen iſt es jetzt ausgemacht, daß die Kohle als Kohle hier ganz und gar nicht wirkt, denn man erhält dieſelben Reſultate ohne dieſelbe.

Aus dem Vorhergeſagten kann man ſchließen, daß dieſe eiſigte Säure keine reine Schwefel-Säure iſt, ſondern eine Verbindung aus Schwefel-Säure und nitröſem Gas. Woher kömmt es denn aber, daß dieſe Verbindung bey der Blut-Wärme in Cryſtallen erſcheint? Ich geſtehe, daß es ſchwer hält, von dieſer Erſcheinung eine Erklärung zu geben, die gegen jeden Einwurf geſichert iſt. So viel iſt gewiß, daß bey ſalzigten Subſtanzen, der Uebergang vom flüſſigen Aggregat Zuſtande zum feſten, von der Entziehung eines Antheils ihres Waſſers oder ihres Wärmeſtoffs, oder von beyden zugleich abhängen kann; hier findet nicht eine bloße Entziehung des Wärmeſtoffs ſtatt, den ſonſt müßte die Cryſtalliſation in einem Augenblick geſchehen; die Cryſtalle müßten nach einiger Zeit zerfließen, da ſie ſich hingegen erſt nach einer beträchtlich langen Zeit bilden. Will man lieber annehmen, die Schwefel-Säure werde eines Theils ihres Wärmeſtoffs beraubt, ſo muß man vorausſetzen, daß ſich in der Verbindung ſelbſt, aus dem nitröſen Gas und aus dem Sauerſtoff der Schwefel-Säure, Salpeter-Säure bildet, und daß dieſe wiederhergeſtellte Salpeter-Säure, um flüſſig zu erſcheinen, mehr Waſſer erfordert, als die zerſetzte Schwefel-Säure; bey dieſer Vorausſetzung aber wird man nicht wenig verlegen ſeyn, zu erklären, warum es bey Prieſtley's Verſuchen nicht die concentrirteſte Schwefel-Säure war, die zuerſt Cryſtalle lieferte. Wir müſſen demnach geſtehen, daß uns noch Data fehlen, um eine zuverläſſige Theorie dieſer Erſcheinung zu entwerfen; um ſich nicht weiter zu wagen als uns die Erfahrung beleuchtet, muß man bloß ſagen, diejenige concrete Subſtanz, die Bernhardt eiſigte

Sal-

Salpeter=Säure genannt hat, iſt ein eigengearteter, zuſammengeſetzter ſalzigter Körper, in welchem die Schwefel Säure mit dem nitröſen Gas genau verbunden iſt, der ſich durch Erkalten in der Salpeter=Säure, mit welcher er deſtillirt worden iſt, cryſtalliſirt; nur bey einem beträchtlichen Wärmegrade ſchmilzt, und beym Erkalten wieder feſt wird; der endlich dieſe Eigenſchaft nur erſt alsdann verliert, wenn er zerſetzt worden iſt, das heißt, wenn das Feuer daraus alles nitröſe Gas ausgetrieben hat. Alsdann wird man ſich nicht mehr wundern, daß die rückſtändige Schwefel=Säure Flüſſigkeit bleibt, ob ſie gleich nach dem Kochen weit concentrirter iſt, als zu der Zeit, wo ſie von der Flüſſigkeit in Cryſtallgeſtalt abgeſchieden wurde; denn ihr allein, als Schwefel=Säure, kömmt die Eigenſchaft, concret zu erſcheinen, nicht zu.

Dies beſtätigt was ich oben geſagt habe, daß nemlich dieſe Cryſtalliſation himmelweit von dem Gefrieren der Schwefel=Säure, durch natürliche oder künſtliche Kälte verſchieden iſt.

Als ich dies Hauptſtück niederſchrieb, wollte ich dieſe Erſcheinung ſelbſt beobachten; ich operirte nach Prieſtley's Methode, und ließ nitröſes Gas durch Schwefel=Säure abſorbiren. Dieſe Säure war ganz weiß, und ſehr concentrirt. Sobald ſie mit dem Gas recht geſchwängert war, nahm ſie eine ſchöne purpur Farbe an; dies wunderte mich nicht, da Prieſtley dieſen Umſtand ausdrücklich bemerkt. Da ich nach einigen Tagen noch keine Cryſtalliſation ſahe, ſo ſuchte ich die Bildung der Cryſtalle dadurch zu befördern, daß ich den Stöpſel lüf=

tete, und die Flaſche gelinde ſchüttelte; kaum hatte ich den Stöpfel abgenommen, ſo erhob ſich ein ſehr dicker rother Dampf; ich verſtopfte die Flaſche augenblicklich wieder, und ſahe ſogleich, daß ſich an den Wänden der Flaſche, über der Flüſſigkeit ein Kreis von Cryſtallen anlegte, die büſchelförmig gruppirt waren; einige von dieſen Gruppen waren vollkommen rund; es gingen Strahlen von einem Mittelpunkte aus, und bildeten Sonnen. Am andern Morgen fand ich keine Cryſtalle mehr, und es ſind auch keine wieder erſchienen. Die Purpur-Farbe verſchwand nach und nach, oder vielmehr ſchichtweiſe, denn der obere Theil der Flüſſigkeit war ſchon ganz entfärbt, als der untere noch eine merklich rothe Nuance hatte.

---

3. Haupt-

3. Hauptſtück.

Von der phlogiſtiſirten Salpeter-Säure, (unvollkommnen Salpeter-Säure).

Da es ſchwer hält, reine und nicht phlogiſtiſirte Salpeter-Säure (vollkommne Salpeter Säure) zu erhalten, und wenn man ſie erhalten hat, in dieſem Zuſtande unverändert aufzubewahren, und da es bey ſehr vielen Operationen als gleichgültig angeſehen werden kann, ob die Säure vollkommen iſt oder nicht; ſo habe ich im vorletzten Hauptſtücke alle diejenigen Erſcheinungen vorgetragen, bey welchen die Säure als vollkommen betrachtet wird. Im gegenwärtigen will ich mich mit denjenigen beſchäftigen, die als nothwendige Bedingung vorausſetzen, daß die Salpeter-Säure (unvollkommen) phlogiſtiſirt iſt.

Ich will mich nicht dabey aufhalten, die Methoden zu beſchreiben, durch welche man die Salpeter-Säure phlogiſtiſirt, (in unvollkommne umwandelt), da ſie gewöhnlich phlogiſtiſirt vorkömmt, und es vielmehr beſonderer Operationen bedarf, um ſie als reine (vollkommne) Säure darzuſtellen. Will man ſie ſo phlogiſtiſirt (unvollkommen) als möglich haben, ſo darf man nur Zucker,

oder einen andern brennbaren Körper, der wenig fremdartiges darinn zurückläßt, hineinwerfen.

Die Salpeter-Säure ziehet das Phlogiſton um ſo begieriger an, (wandelt ſich deſto leichter in unvollkommner Säure um), je concentrirter ſie iſt. Wenn ſie (unvollkommen) phlogiſtiſirt, und zugleich ſehr concentrirt iſt, iſt ſie gelb roth, und ſtößt rothe Dämpfe aus, die den leeren Theil der Gefäße, worinn ſie enthalten iſt, erfüllt, ſolche Säure heißt rauchende Salpeter-Säure, (acide nitreux fumant, acide nitreux rutilant). Die rothen Dämpfe rühren von dem in ihr enthaltenem nitröſen Gas her, welches ſich an der Luft daraus entwickelt. Dieſe Säure mit $\frac{1}{4}$ Waſſer vermiſcht, nimmt nach Bergmans Beobachtung eine grüne Farbe an; mit gleichen Theilen Waſſer wird ſie blau, und wenn man 3 bis 4 Theile Waſſer zuſetzt, verſchwindet dieſe Farbe ganz. Wenn man dieſe Säure bey einem gelinden Feuer deſtillirt, ſo gehet in die Vorlage eine gefärbte, ſehr rauchende Säure über, und in der Retorte bleibt eine ungefärbte, nicht mehr phlogiſtiſirte (vollkommne) Säure zurück, man kann ſie aber nicht lange in dieſem Zuſtande aufbewahren.

Nach Scheele's Beobachtung nimmt ſie am Sonnenlichte ihre rothe Farbe wieder an; und ſtößt alsdann wieder, wie zuvor, rothe Dämpfe aus.

Prieſtley hat gelbe Salpeter-Säure, in einer hermetiſch-verſchloſſenen Glas-Röhre, der Wärme ausgeſetzt, und ſie hat eine dunklere Farbe angenommen. Die grüne und blaue Säure eben ſo behandelt, iſt gelb geworden; und wenn ſie der Einwirkung des Feuers lange genug ausgeſetzt geweſen waren, behielten ſie auch nach

dem

dem Erkalten die Nuance, die ſie angenommen hatten. Die Materie, die dieſe Säuren färbt, kann daraus, mittelſt des Feuers, ausgetrieben werden; es erheben ſich über derſelben rothe Dämpfe, und ſie ſelbſt iſt alsdann ganz ungefärbt; dieſe Dämpfe aber vermiſchen ſich bey dem Erkalten wieder mit der Flüſſigkeit, das Feuer müßte denn ſtark genug geweſen ſeyn, um ſogar die Farbe der Dämpfe zu zerſtöhren, d. h. um die ſalpeter-ſaure Baſis, die im nitröſen Gas bloß mit dem Phlogiſton verbunden war, zu zerſtören; meiner Meynung nach kann man dieſe Erſcheinung nicht anders erklären.

Da die Salpeter-Säure das Phlogiſton mit großer Begierde an ſich reißt, ſo hat man daraus geſchloſſen, dieſe Subſtanz ſey ein weſentlicher Beſtandtheil derſelben; ich habe aber ſchon (mit Bergman) bemerkt, daß dieſer Schluß keinesweges von den Thatſachen unterſtützt wird: wenn wirklich Phlogiſton in der (vollkommnen) Salpeter-Säure vorhanden iſt, und dies wäre nicht zu bewundern, da ſie ihren Urſprung thieriſchen Stoffen verdankt, ſo exiſtirt es darinn in einer eben ſo innigen Verbindung, als im flüchtigen Alkali. Von dieſem innig gebundenen Phlogiſton iſt aber in dieſem Hauptſtücke nicht die Rede, ſondern im Gegentheil von einem gleichſam überſchüſſigen Phlogiſton, welches der Säure als Säure fremd iſt, und ihre weſentlichen Eigenſchaften abändert.

Wie exiſtirt nun aber dies überſchüſſige Phlogiſton in der Säure? iſt es daran durch eine directe Verwandtſchaft gebunden? oder bleibt es nur vermöge irgend eines Zwiſchen-Mittels in derſelben? meines Wiſſens hat es noch Niemand unternommen, dieſe Fragen zu beantworten.

Prieſtley iſt der einzige, der es verſucht hat, Salpeter-Säure mit inflammablem Gas in Berührung zu bringen; er ließ es durch Salpeter-Säure ſteigen, ſchloß es mit derſelben im Gefäße ein, und ließ nun beyde Körper ſo eine Zeit lang in Berührung, es erfolgte aber keine bemerkbare Veränderung, Verſuche und Beobachtungen ꝛc. 1r Theil; er bemerkte bloß, daß das inflammable Gas mit den Dämpfen der rauchenden Salpeter-Säure vermiſcht, bey einer einzigen Entzündung aufgieng, gerade wie bey dem Gemiſch aus gleichen Theilen inflammabler und atmoſphäriſcher Luft.

Prieſtley kömmt im 4ten Theile auf dieſen Verſuch wieder zurück, und fügt hinzu: „daß die Sal„peter-Säure dadurch, daß ſie das Phlogiſton aus „dem inflammablen Gas annimmt, eine dunklere Farbe „erhält, daß, wenn man inflammables Gas mit Salpe„ter-Säure ſchüttelt, dieſe mag nun phlogiſtiſirt und „ſchwach, oder blau, oder grün ſeyn, ſo erhält das Gas „die Eigenſchaften eines Gemiſches aus inflammablem „und nitröſem Gas; daß, wenn die Salpeter-Säure „ſehr rein und ſehr concentrirt iſt, das damit geſchüttelte „inflammable Gas ſich eben ſo entzünde, als wenn es mit „Lebensluft vermiſcht iſt; endlich, was nicht weniger „merkwürdig iſt, daß dieſe Wirkung der Salpeter-Säure „nicht lange dauert, . . ſo daß, wenn das inflammable „Gas lange mit den Dämpfen der Salpeter-Säure in „Berührung blieb, man es ſo wieder findet, wie es vor„her war, daß es bey der Entzündung mehrere kleine „Exploſionen macht, . . und mit einer grünlichen Flam„me an der Mündung des Gefäßes brennt, und daß man

„unmit-

„unmittelbar nach dem Anzünden eine lebhafte Flamme „in das Innere der Flaſche fahren ſiebet.“

Wir haben ſchon mehrere Fälle geſehen, wo die Salpeter-Säure, gleich der Luft, eine ſchnellere oder langſamere Verbrennung beſtimmt, man wird ſich demnach nicht wundern, daß ſie auch hier die Stelle der Lebensluft vertritt, oder vielmehr dieſen Stoff bey der ſchnellen Entzündung des inflammablen Gas hergiebt.

Für den Gegenſtand, womit wir uns jetzt beſchäftigen, iſt derjenige Umſtand am wichtigſten, daß die Salpeter-Säure, wenn man ſie mit inflammablem Gas ſchüttelt, eine dunklere Farbe annimmt; wenn dies dunkler werden mit der Quantität der in Berührung gebrachten Materien entſpräche, wenn es nur alsdann erſt aufhörte, wenn alles inflammable Gas abſorbirt iſt, oder die Säure davon wenigſtens alles aufgenommen hat, was ſie aufnehmen kann, ſo könnte man nicht daran zweifeln, daß zwiſchen beyden Körpern eine directe Verwandtſchaft ſtatt findet; es verhält ſich aber ganz anders: die Veränderung, welche die Salpeter-Säure leidet, iſt ſo unbeträchtlich, daß ſie dem Beobachter beym erſten Verſuche entgangen iſt; ſie iſt nur erſt bemerkbar geworden, als er gelbe Salpeter-Säure anwendete, und auch bey dieſer nur erſt alsdann, wenn er mehrmahls inflammables Gas über der Oberfläche derſelben abgebrannt hatte; wenn er ſchwache oder (ungewöhnlich ſtark) phlogiſtiſicte Salpeter-Säure anwendete, ſo ſchien ſie eher Phlogiſton zu verlieren, als welches zu bekommen, und das inflammable Gas ſchien durch das erhaltene Phlogiſton in nitröſes Gas umgewandelt zu werden; endlich iſt die Veränderung, die das inflammable

Gas erleidet, nur augenblicklich, nur unmittelbar nach dem Schütteln hat es den veränderten Zuſtand, bleibt es einige Zeit ruhig ſtehen, ſo findet man es wieder, wie zuvor; es findet demnach hier keine innige Verbindung, keine Auflöſung ſtatt, das Gas wird bloß mit ſalpeterſauren Dämpfen inpregnirt, und dadurch zur Exploſion geſchickt gemacht, und, um mit Prieſtley zu reden, verbindet ſich keiner von den Beſtandtheilen der Säure innig genug mit dem Gas, um damit (in der Ruhe) verbunden zu bleiben.

Hieraus ziehe ich folgenden Schluß, auf welchen uns ſchon die Analogie hätte führen ſollen: die Salpeter-Säure nimmt nur, mittelſt einer doppelten Wahlverwandtſchaft, mittelſt einer Zerſetzung, und gleichſam einer Auswechſelung der Baſen, Phlogiſton in einer gewiſſen Quantität an; ſie kann ſich nur alsdann vollſtändig und nach Proportion der angewendeten Materien mit demſelben verbinden, wenn ihr zu gleicher Zeit eine verhältnißmäßige Quantität ihres Sauerſtoffs entzogen wird. Dies iſt der Fall, wenn man Salpeter-Säure durch Schwefel-Metalle und dergleichen zerſetzt.

Wie werden wir uns denn nun aber die Zuſammenſetzung der ſogenannten phlogiſtiſirten Salpeter-Säure denken? die Auflöſung dieſer Frage hat keine Schwierigkeiten, und ſie ſcheint mir neues Licht über unſern Gegenſtand zu verbreiten; hier liefern mir wieder Prieſtley's ſchätzbare Verſuche Beweiſe für meine Meinung.

Er füllte mit hellgelber Salpeter-Säure eine Phiole an, die 117,092 Gran (franzöſiſches Gewicht) davon faßte; er überſtürzte ſie mit einer großen Glocke, die er mit Waſſer ſperrte; die Mündung der Phiole reichte am Gewölbe

wölbe der Glocke, man zog beynahe alle gemeine Luft aus der Glocke, und füllte ſie mit nitröſem Gas; ſo wie dies Gas abſorbirt wurde, ließ man neues hinzu, in weniger als zwey Tagen waren ſo 209,444 Cubic-Zoll (franzöſiſch Maas) verſchluckt worden.

Gleich zu Anfang des Verſuchs, ſagt Prieſtley, nahm die Säure, an ihrer Oberfläche, eine dunkel Orange gelbe Farbe an; als ungefähr 4 Cubic-Zoll abſorbirt waren, wurde ſie nach und nach an der Oberfläche grün; und dieſe Farbe drang immer tiefer und tiefer, bis ſie endlich den Boden der Phiole erreicht hatte. Zu Ende der Operation bemerkte man, daß die Säure ſehr ſtark verdunſtete, und als man ſie herausgenommen hatte, fand man nur halb ſo viel als zuvor. Dieſer Prozeß mit der Verdunſtung verbunden, hatte die Säure ſehr geſchwächt; ihre Farbe zog ſich eher ins Blaue als ins Grüne.

Wenn man noch Beweiſe davon verlangte, daß nicht die ganze Salpeter-Säure in dem nitröſen Gas übergehet, ſo könnte dieſer Verſuch einen ſehr vollſtändigen abgeben; denn hier war die Säure, durch Verbindung mit dem nitröſen Gas ſchwächer geworden. Prieſtley bemerkte ſogar daß ſie von ihrer Kraft, die Metalle aufzulöſen, verloren hatte.

Dieſer Verſuch zeigt uns aber vorzüglich, daß die Salpeter-Säure Verwandſchaft zum nitröſen Gas hat; denn wir ſehen hier nicht allein eine beträchtliche Abſorbtion, ſondern die Abſorbtion geſchahe auch freywillig, durch bloße Berührung, und ohne Schütteln. Prieſtley ſchränkt die mögliche Obſorbtion nicht auf das hier angegebene Verhältniß ein; er ſagt ſogar ausdrücklich, daß

ſie

ſie nicht ſo weit getrieben worden iſt, als ſie gehen kann; daraus könnte man ſchließen, daß die Abſorbtion nicht eher aufhören würde, als bis alle Salpeter-Säure in ſalpeter-ſauren Gas umgewandelt wäre. Dies würde bey dieſer ſonderbaren Verwandſchaft der wahre Sättigungs-Punct ſeyn. Dies letzte trage ich nur als eine ſehr wahrſcheinliche Hypotheſe vor; allein es ſcheint mir durch die Thatſachen hinreichend erwieſen, daß die phlogiſtiſirte Salpeter-Säure nicht, wie man bisher geglaubt hat, eine reine Salpeter-Säure iſt, mit reinem Phlogiſton verbunden; ſondern, Salpeter-Säure mit nitröſem Gas verbunden, d. h. beladen mit der ſalpeterſauren Baſis, in Verbindung mit dem Phlogiſton; und in dieſem Zuſtande bildet ſie ein neues Auflöſungs-Mittel.

Hieraus will ich für die Praxis den Schluß ziehen, daß die beſte Art, phlogiſtiſirte Salpeter-Säure zu bereiten, ohne irgend einen fremdartigen Körper hinein zu bringen, darinn beſtehet, daß man ſie durch Hülfe eines ſolchen pneomatiſchen Apparats, wie Prieſtley angewenget hat, mit nitröſem Gas ſchwängert; um ſich zu überzeugen, daß die ſo bereitete Säure alle verlangte Eigenſchaften haben wird, braucht man ſich nur Scheele's Verfahren zu erinnern; er goß in einer Retorte gewöhnliche Salpeter-Säure über Eiſenfeil, und kittete eine geräumige Vorlage an, in welcher ſich der aufzulöſende Körper, mit etwas Waſſer übergoſſen, befand. (Hermbſtädt Ausgabe 2 Th. Seite 40). Man ſiehet leicht ein, daß hier die weſentlichen Umſtände gerade dieſelben ſind, als bey Prieſtley's Verſuch; und daß Scheele in der Vorlage

auch weiter nichts erhielt, als gemeine Salpeter=Säure mit nitröſem Gas geſchwängert.

Da wir nun die Zuſammenſetzung der phlogiſtiſirten Salpeter=Säure kennen, ſo wird es Niemand wundern, daß die Dämpfe, die ſich daraus bey ihrer Zerſetzung (dieſe mag nun freywillig erfolgen, oder durch die Wärme bewirkt werden) erheben, einen zehnmal größern Raum einnehmen, als die angewandte Flüſſigkeit. Man muß bemerken, daß dieſe Dämpfe nicht bloßes nitröſes Gas, ſondern ſalpeter=ſaures Gas ſind; eine freywillige Abſcheidung des nitröſen Gas, kann wohl bey der ſo großen Verwandſchaft beyder Subſtanzen, auf keinen Fall ſtatt finden; dieſe Dämpfe ſind, ſage ich, ſalpeter=ſaures Gas, d. h., Salpeter=Säure mit nitröſem Gas geſättigt; die letztere giebt der Säure ſo lange den expanſiblen Zuſtand, bis ſie mit Waſſer in Berührung kömmt. Dies beweiſt übrigens ganz augenſcheinlich, daß das nitröſe Gas, bey ſeiner Verbindung mit der Salpeter=Säure, keine Zerſetzung erleidet.

Diejenigen Verbindungen, die die phlogiſtiſirte (unvollkommne) Salpeter=Säure, mit den Alkalien, Erden und Metallen eingehet, ſind weit ſchwächer als die der vollkommnen Salpeter=Säure mit eben denſelben Subſtanzen.

Wenn man gemeinen Salpeter eine oder zwey Stunden lang einer ſtarken Hitze ausſetzt, ſo wird man im Schmelztiegel immer noch ein vollkommnes Neutral=Salz finden, und man muß daraus ſchließen, (ſagt Berg=

man), daß alle Säure darinn geblieben iſt; dieſe iſt aber ſo geſchwächt und ſo phlogiſtiſirt (unvollkommen) daß ſie ſich durch concentrirten Eſſig treiben läßt. (von den Wahlanziehungen XVI.); eben daſſelbe geſchiehet, wenn man Salz-Säure über Salpeter gießt; die Salpeter-Säure nimmt das Phlogiſton aus der Salz-Säure in ſich, oder vielmehr, die ſalpeter-ſaure Baſis bildet mit dem Phlogiſton aus der Salz-Säure nitröſes Gas, dieſes bleibt mit der Salpeter-Säure verbunden, und macht ihre Verbindung mit der alkaliſchen Baſis loſer.

Berthollet ſahe, daß ſich bey der Zerſetzung des Salpeters durchs Feuer, im pnevmatiſchen Apparat, an den Wänden des Vorſtoßes, eine größere oder geringere Quantität von einem gelben Sublimat anſetzte, dieſer Sublimat verhielt ſich wie phlogiſtiſirter Salpeter, (unvollkommen ſalpeter-ſaures Pflanzen-Alkali); er zerfloß an der Luft, und mit Salz-Säure übergoſſen, gab er rothe Dämpfe, und zerſetzte ſich. Er verſichert aber, (Memoirés de l'Acad. annés 1781), daß Eſſig-Säure über den rückſtändigen, unvollkommnen zerſetzten Salpeter gegoſſen, daraus die phlogiſtiſirte (unvollkommene) Salpeter-Säure nicht austrieb, ſondern bloß einige Luft-Blaſen entwickelte, die wahrſcheinlich Luft-Säure (Kohlen-Säure) waren; dies macht ihm glauben, daß in Bergman's Ausdruck eine Unrichtigkeit ſtatt finde.

Die Erfahrung allein, kann zwiſchen dieſen beyden großen Chemiſten entſcheiden, ich will bloß bemerken 1. Da Bergman's Behauptung eine poſitive Thatſache zum Gegen-

Gegenſtande hat, ſo kann ſie dadurch nicht als widerlegt angeſehen werden, daß einem andern der Verſuch nicht gelang. 2° Schon Scheele hat in ſeiner Abhandlung über den Braunſtein behauptet, daß die phlogiſtiſirte unvollkommne Salpeter=Säure, durch eine Pflanzen=Säure ausgetrieben wird; er ſagt: „Wenn man eine „kleine gläſerne Retorte, die mit Salpeter gefüllt iſt, „über das Feuer ſtellt, bis der Salpeter eine halbe Stun=„de roth gefloſſen iſt, ſo findet ſich nach dem Abkühlen, „daß er Brennbares bekommen hat. Denn, wenn er mit „Tamarinden gerieben wird, ſteigt ein ſtarker Scheide=„waſſer Geruch auf; er wird auch in freyer Luft feucht, „ob ſich gleich eine Spur von freyem Alkali darinn fin=„den läßt.“ (Scheele's Phyſ. Chem. Schr. von Hermb=ſtädt 2. Theil, S. 50.)

Ich hatte ſehr reinen Salpeter in einer ſteinernen Retorte geglühet, um aus demſelben die Lebensluft zu erhalten; ich wollte aus dem Rückſtande die phlogiſti=ſirte (unvollkommene) Salpeter=Säure, mittelſt einer Pflanzen=Säure austreiben; ich zerſchlug die Retorte, und fand auf dem Boden derſelben eine braune ſehr fe=ſte Maſſe, die mit den Wänden ſtark zuſammenhing, und in der Mitte eine verwirrte, nadelförmige Cryſtalliſation zeigte; über dieſer Maſſe war ein ſehr deutlicher grüner Kreis, welcher bewieß, daß der Salpeter in der eiſen=ſchüſſigen Thon=Erde auch Braunſtein angetroffen. Ich glaubte, dieſe cryſtalliſirte Maſſe wäre phlogiſtiſir=ter Salpeter; ich pulverte einen Theil davon, und über=goß ihn mit radicalem Eſſig; auf einen andern Theil goß ich gemeinen Eſſig, weil ich fürchtete, die ſtehenden Eſ=

ſig=Dämpfe möchten den Scheidewaſſer=Geruch verdunkeln; eine dritte Portion wurde mit gereinigtem Weinſtein, zuerſt trocken, nachher mit etwas Waſſer gerieben; bey keiner von dieſen Operationen bemerkte ich Salpeter=Dämpfe. Ich bin inzwiſchen weit entfernt, dieſen Verſuch für entſcheidend auszugeben; denn ich ſahe bald, daß in meinem Rückſtande alle Säure zerſetzt worden war; die Salz=Säure entwickelte daraus auch nicht den geringſten ſalpeter=ſauren Dampf; gepülvert auf glühende Kohlen geworfen, zeigte er keine Spur von Verpuffung, ſondern floß ganz ruhig, wie Alkali. Bey meinen Verſuchen waren die Umſtände demnach ganz anders, als bey denjenigen, die Scheele und Bergman beſchreiben.

Wenn der phlogiſtiſirte Salpeter der Luft ausgeſetzt bleibt, ſo entwickelt ſich daraus das nitröſe Gas, die vollkommne Salpeter=Säure wird eben ſo wieder hergeſtellt wie im Eudiometer, und man erhält gewöhnlichen Salpeter.

Die in der Kälte langſam bereitete, ſalpeter=ſaure Queckſilber=Auflöſung, ſchießt leicht an; das ätzende flüchtige Alkali fällt ſie ſchwarz, und manchmahl mit einem metalliſch glänzendem Häutchen. Diejenige, die ſchnell, und in der Wärme unter Entwickelung von rothen Dämpfen bereitet iſt, ſchmeckt viel herber, und cryſtalliſirt ſich ſchwerer; das flüchtige Alkali verurſacht darinn einen weißen Niederſchlag. Man ſiehet leicht ein, daß bey der Auflöſung in der Kälte, nur ſo viel Brennbares abgeſchieden wird, als erfordert wird, damit

mit das Metall aufgelöſt werden könne; bey der andern hingegen zeigen ſchon die rothen Dämpfe, daß viel mehr davon abgeſchieden wird. Dieſelbe Bewandniß hat es mit den ſalpeter-ſauren Bley-, Eiſen- ꝛc. Auflöſungen, die immer deſto dauerhafter ſind, je weniger das Metall dephlogiſtiſirt worden iſt. Bergman führt dieſe Beyſpiele ganz richtig an, um zu beweiſen, daß eine metalliſche Auflöſung, mehr oder weniger Phlogiſton zurückbehalten kann; er bringt ſie aber mit denjenigen Erſcheinungen in eine Claſſe, die der phlogiſtiſirten unvollkommnen Salpeter-Säure zukommen. Demjenigen zu Folge, was ich oben von dieſer Säure geſagt habe, ſcheint mir dieſe letzte Meynung unſtatthaft; denn, wenn man auch annimmt, daß das nitröſe Gas bey der kaltbereiteten Auflöſung, durch die Säure, bey ſeinem Entſtehen gleich wieder verſchluckt wird, ſo müßte man auch vorausſetzen, daß die metalliſche Erde ſolches durch Entziehung ſeines Phlogiſtons auch wieder zerſetzt; wir hätten demnach immer nur ein weniger verkalktes Metall, in einer reinen (vollkommnen) Säure aufgelöſt. Folgendes beweiſt dies ganz deutlich.

Die phlogiſtiſirte (unvollkomme) Salpeter-Säure, löſt den ſchwarzen Braunſtein-Kalk weit vollſtändiger auf, als die gewöhnliche Salpeter-Säure; ſie liefert damit eine eben ſo geſättigte und ungefärbte Säure, als wenn man zur Auflöſung vollkommne Säure angewendet, und Zucker, oder irgend einen andern brennbaren Körper zugeſetzt hätte, die Auflöſung wird ebenfalls durch das Alkali weiß präcipitirt. Nach Scheele und Bergman's Entdeckungen, iſt der Grund dieſer Erſchei-

nungen nicht mehr ſchwer anzugeben. Der Braunſtein-Kalk iſt ſehr dephlogiſtiſirt, und deswegen in ſolchen Säuren unauflöslich, die ihm kein Phlogiſton geben können; hat er aber einen Theil von dieſem Grundſtoff wieder angenommen, ſo löſt er ſich leicht auf; ſchlägt man ihn nun durch Alkali nieder, ſo erſcheint er wie ein weißes Pulver; dies iſt ſeine gewöhnliche Geſtalt, wenn er mit Brennſtoff genug verbunden iſt, um in den Säuren auflöslich zu ſeyn. Ich habe demnach Recht gehabt zu ſagen, es finde in dieſen Fällen eine Zerſetzung des nitröſen Gas, durch den Braunſtein-Kalk, ſtatt; denn hätte das nitröſe Gas ſelbſt zu Zwiſchen-Mittel gedient, ſo würde der Braunſtein-Kalk unter eben der Form wieder niedergeſchlagen werden, die er vor der Auflöſung hatte.

Bis jetzt ſind noch keine Verſuche unternommen worden, um die Verwandtſchaften der phlogiſtiſirten (unvollkommnen) Salpeter-Säure zu beſtimmen; wahrſcheinlich ſind ſie, (wie Bergman ſagt), eben ſo wie die der vollkommnen.

III. Ab-

III. Abſchnitt. Von der Salz-Säure.

1. Hauptſtück. Von der gemeinen Salz-Säure.

§. 1. Die Salz-Säure (Salz-Geiſt) iſt die dritte von denjenigen Säuren, die man vorzugsweiſe mineraliſche Säuren nennt; ſie wird aus dem gemeinen Koch-Salze gewonnen. Sonſt kannte man die Salz-Säure nur in einem einzigen Zuſtande, man glaubte ſie keiner andern Veränderung fähig, als einer größern und geringern Concentration, und muthmaßte nicht, daß ihre Miſchung ſelbſt ſolche Veränderungen leiden kann, die ihre Verwandtſchaften durchaus abändern, oder wenn man ſie in zwey verſchiedenen Zuſtänden anwendete, ſo wußte man doch ganz und gar nicht, was bey dieſen Operationen vorgieng. Jetzt ſetzen uns Bergman's und Scheele's ſchöne Verſuche in den Stand zu beweiſen, daß die Salz-Säure im gewöhnlichen Zuſtande mit einer gewiſſen Quantität Phlogiſton verbunden iſt, wovon ſie getrennt werden kann, und daß ſie nach dieſer Trennung ganz neue Eigenſchaften erhält; wir werden demnach die gemeine Salz-Säure und die dephlogiſtiſirte (über-ſaure) Salz-Säure unterſcheiden. Es könnte natürlicher ſcheinen, zuerſt von der letztern zu handeln, weil ſie die einfachere

iſt, allein die erſte iſt am längſten bekannt, und das Product der alltäglichern Operationen; wir ſind berechtigt, zu glauben, daß uns die Natur dieſe Säure am häufigſten im Zuſtande der gemeinen Salz-Säure darbiethet, und daß ſie bey ihren meiſten Verbindungen dieſen Zuſtand beybehält; es iſt auch nicht ausgemacht, daß ſie nicht, indem ihr das Phlogiſton entzogen wird, einen neuen Antheil Sauerſtoff annimmt, und ſo gleichſam einen neuen Körper bildet; dies alles iſt, glaube ich, hinreichend, um mich der Ordnung wegen, die ich gewählt habe, zu rechtfertigen.

Die Salz-Säure kömmt ſehr häufig ganz gebildet in der Natur vor, ſie iſt aber immer an ein Alkali, eine Erde, oder ein Metall gebunden. Sie iſt im Stein-Salze vorhanden, welches in Ungarn, in Pohlen, in Rußland ꝛc. gegraben wird, im Koch-Salze, welches man durchs Verdunſten des Meerwaſſers und der Solen aus mehreren Seen und Quellen erhält, ſo wie auch im Salmiac, der ſich an den Crateren der feuerſpeyenden Berge und in der Nachbarſchaft derſelben abſetzt; es giebt wenige Wäſſer, die nicht dieſe Säure mit Pflanzen-Alkali, Mineral-Alkali, Kalk-Erde oder Bitter-Erde verbunden enthalten; ſie kömmt auch, obgleich ſeltener, in manchen Metallen, wie im Silber, Queckſilber und Kupfer, als Mineraliſirungs-Mittel vor.

Um die Säure zu erhalten, muß man dieſe Verbindungen trennen; wenn man den ſalz-ſauren Kalk in hinreichender Quantität hätte, ſo wäre es ſehr leicht, die Salz-Säuren zu gewinnen; man durfte dies Mittel-Salz bloß deſtilliren: er kömmt aber in der Natur nur in geringen Quantitäten vor, und noch dazu immer mit andern Subſtanzen

ſtanzen vermengt. Mit den andern Baſen hängt die Salz=Säure ſehr feſt zuſammen, und die metalliſchen Subſtanzen erheben ſich bey einem ſtarken Feuer eher mit derſelben, als daß ſie ſich davon trennen. Man hat demnach bey der Abſcheidung auf Zwiſchenmittel oder vielmehr auf ſolche Körper bedacht ſeyn müſſen, die im Stande ſind, die Verbindung zu trennen. Einer ſolchen Zerſetzung unterwirft man gewöhnlich das Koch=Salz, als die gemeinſte und wohlfeilſte der hier anwendbaren Subſtanzen.

Keßler, Agricola, Lefebvre, Regina, Bohn, Henkel, Neuman und beynahe alle älteren Chemiſten glaubten, das Koch=Salz laſſe im Feuer ſeine Säure ohne Zwiſchenmittel von ſich; in dieſen Irrthum verfielen ſie deswegen, weil ſie ſich nicht vor der Operation von der Reinheit des angewendeten Salzes verſichert hatten: eine Kanne Meer=Waſſer in eine Tiefe von 60 Klafter geſchöpft, enthält, nach Bergmans Unterſuchung, 589 Gran Koch=Salz, 160 Gran ſalz=ſaure Bitter=Erde, und 19 Gran ſchwefel=ſaure Kalk=Erde; bey der Deſtillation erhebt ſich diejenige Säure, die mit der Bitter=Erde verbunden war, und es iſt demnach keineswegs zu bewundern, daß oben genannte Chemiſten etwas Salz=Säure erhalten haben. Der berühmte Pott hatte es ſelbſt beſtätigt, daß ſich das Koch=Salz in der Hitze verflüchtigt, ohne ſeine Säure von ſich zu laſſen, er verſichert aber, daß die Mutterlauge des Koch=Salzes ohne Zwiſchen=Mittel eine Menge Säure giebt, ja daß der Rückſtand immer wieder von neuem Säure liefert, wenn man ihn der feuchten Luft ausſetzt, oder ihn in Waſſer auflöſt und wieder abraucht; ich

habe dieſe Bemerkung mit angeführt, weil ſie die Muthmaßung beſtätigt, daß ſelbſt die ſalz-ſauren Erden ihre Säure nur in ſo fern von ſich laſſen, als ſie mit Waſſer verbunden iſt, welches ihr zum Vehikel dienen kann.

Die Chemiſten haben endlich einſehen gelernt, daß uns die Natur beynahe keine Subſtanz vollkommen rein liefert, und daß Verſuche nichts beweiſen, wenn man nicht von der Reinheit der angewendeten Subſtanzen gewiß iſt.

Man hat einen andern Weg eingeſchlagen, um das Koch-Salz zu zerſetzen, aber mit eben ſo wenigem Erfolge. Man behandelte es mit Kohle, und glaubte, die mit Phlogiſton beladene Säure würde nun als Salz-Geiſt, oder gar als Phosphor übergehen; denn dazumahl glaubten mehrere Chemiſten, auf einige Stellen aus Stahl's Schriften geſtützt, die Salz-Säure könne durch Verbindung mit dem Brennſtoff in Phosphor umgewandelt werden. Pott hat alle Verſuche wiederhohlt, die Hartmann, Schröder, Mang̃et ꝛc. über dieſen Gegenſtand angegeben haben; er hat das Salz in verſchiedenen Verhältniſſen mit Kohle deſtillirt; er hat Kohlen-Pulver in geſchmolzenes Salz, und Salz auf glühende Kohlen geworfen, um die ſich erhebenden Dämpfe in einer nach Glauber's Art geneigten Röhre aufzufangen; er hat aber immer bloßes Phlegma erhalten, das manchmahl ſäuerlich ſchmeckte; dies kam von der Zerſetzung fremdartiger Theile, die dem Salze beygemiſcht waren. Der Unterſchied, den ich zwiſchen gemeiner Salz-Säure und dephlogiſtiſirter (über-ſaurer) Salz-Säure gemacht habe, läßt ſchon den Grund dieſes ſchlechten Erfolges vermuthen.

Wenzel unterſchied die Operationen, die zur Abſicht haben, die Säure aus dem Koch-Salze abzuſcheiden, nach der Natur der angewendeten Zwiſchenmittel; den Sand, den Thon, den Glimmer, den Ocher, die Bolus-Arten, das Ziegel-Mehl ꝛc. nannte er falſche Zwiſchenmittel, die Schwefel-Säure, die Salpeter-Säure und die Phosphor-Säure hingegen, die das Salz durch eine wahre überwiegende Verwandtſchaft zu ſeiner Baſis zerſetzen, wahre Zwiſchenmittel; die beyden erſten dieſer Säuren werden noch jetzt angewendet, die Phosphor-Säure iſt zu koſtbar. Hier iſt nicht der Ort, die fabrikmäßige Bereitung der Salz-Säure weitläuftig zu beſchreiben, allein es kommen dabey Umſtände vor, die für die Theorie wichtig ſind, und dieſe kann ich nicht übergehen, auch iſt die verkäufliche meiſtentheils ſehr unrein, ich muß demnach zeigen, wie man ſie zum chemiſchen Gebrauch reinigt.

Wenels Eintheilung iſt nicht richtig, denn 1° zerſetzt der Sand das Kochſalz auch beym Verglaſungs-Feuer nicht.

2° Wenn er es wie den Salpeter zerſetzte, ſo könnte dies nicht anders geſchehen, als dadurch, daß er die Baſis deſſelben durch ſeine Verwandtſchaft dazu, feuerbeſtändig macht, während das Feuer die Säure verflüchtigt; er wäre demnach ein eben ſo wirkſames Zwiſchen-Mittel, als diejenigen, die Wenel wahre Zwiſchen-Mittel nennt; übrigens glaube ich, daß es in der ganzen Chemie keine Zerſetzung giebt, bey welcher der Ausdruck falſches Zwiſchenmittel, der auf eine bloß mechaniſche Wirkung deutet, richtig angewendet werden kann.

3°

3° Wir werden ſehen, daß dieſe Benennung den thonartigen Subſtanzen noch weit weniger zukömmt.

Man thue in eine gläſerne Retorte ein Gemenge aus 12 Unzen Thon und einer Unze wohl gepülvertem Koch-Salz, lege ſie in das Sandbad, und gebe, nachdem eine Vorlage angekuttet worden, Deſtillations-Feuer; erſt werden einige Tropfen bloßes Phlegma übergehen, nachher kömmt Säure, die bis zu Ende der Deſtillation immer ſtärker und ſtärker wird.

Ich ſchlage 12 Theile Thon vor, um dem Salze deſto mehr Berührungspunkte zu verſchaffen; Lemery nahm nur ſechs, Stahl rieth an, zehn Theile Ocher, Bolus oder Thon zu nehmen, und Wenel glaubte, man könnte ohne Nachtheil noch mehr als zwölf Theile nehmen.

Einige wollen, das Salz ſoll zuvor abgekniſtert ſeyn, andere laſſen es bloß trocknen; Lemery begoß das Gemenge mit etwas Waſſer, und machte einen Teig daraus, nachher ließ er es wieder trocknen, ehe er es deſtillirte. Dieſe Manipulationen haben zur Abſicht, die angewendeten Subſtanzen beſſer mit einander zu vermengen; man muß ſich aber hüten, ſie zu ſehr auszutrocknen; denn wir werden bald ſehen, daß dadurch der ganze Verſuch ſcheitern würde.

Dies Verfahren iſt ſchon ziemlich alt, indeſſen iſt man doch noch nicht darüber einig, wie der Thon hier wirkt, ich ſage mit Fleiß der Thon, denn es iſt wohl ausgemacht, daß die Eiſen-Erde aus dem Bolus und dem Ocher, hier unnütz oder gar ſchädlich iſt, denn die Baſis des Eiſen-Vitriols iſt hinreichend, um die Salz-Säure zurück zu halten.

Nach Wenzl iſt es ganz unrichtig, daß die Wirkſamkeit der thonhaltigen Erden, bey dieſen Deſtillationen, von vermeintlichen vitrioliſchen Theilen herrührt. Bergman ſcheint (in ſeinen Noten zu Scheffers Chemie) geneigt zu glauben, ſie diene hier bloß, das Schmelzen des Salzes zu hindern, und es ſo fähig zu machen, einen höhern Feuers-Grad auszuhalten; Baumé hingegen verſichert, ſie entwickeln die Salz-Säure nur mittelſt der Schwefel-Säure, die ſie enthalten. Da ich mich vor einigen Jahren mit der Zerſetzung des Koch-Salzes beſchäftigte, ſo wollte ich dieſe Frage nicht unentſchieden laſſen; folgende Verſuche machen einen Theil einer Abhandlung aus, die ich im Jahre 1782 dem Miniſter zueignete, und die kurz nachher Macquer'n überreicht wurde.

Deſtillirtes Waſſer über alle grobe und gefärbte Thon-Arten gekocht, und nachher filtrirt, gab mit der ſalz-ſauren Schwer-Erde, mehr oder weniger Niederſchlag, und dieſer war regenerirter Schwer-Spath; es war demnach hier ſogar freye Schwefel-Säure vorhanden.

Ich ließ deſtillirtes Waſſer mit weißem Thon aus Poiſot kochen, die von jeder fremden Beymiſchung vorher gereinigt war; dies Waſſer wurde filtrirt, und ſalzſaure Schwer-Erde hineingetröpfelt; es zeigte ſich aber auch nicht der geringſte Niederſchlag. Dieſer Thon enthielt dennoch keine freye Schwefel-Säure; wenn welche darinn vorhanden war, ſo war ſie dem Thon als Thon weſentlich, und ſo feſt daran gebunden, daß ſie auch die Schwer-Erde nicht davon trennen konnte.

Ich ſchlug eine beträchtliche Quantität Thon-Erde aus dem Alaun, mittelſt des cryſtalliſirten Pflanzen-Alkali nieder, und ſüßte den Niederſchlag ſo lange mit kochenden Waſſer aus, bis das zum Ausſüßen angewendete Waſſer, von der ſalz-ſauren Schwer-Erde nicht mehr merklich getrübt wurde; um dies zu erhalten, mußte ich ihn ſehr oft waſchen.

Mit dieſem Niederſchlage und dem Poiſotter Thon, ſtellte ich nun comparative Verſuche an; ich habe ſie fünf mahl mit Koch-Salz aus gläſernen Retorten deſtillirt, ich trieb jedesmahl die Deſtillation bis zum Glühen der Gefäße, und nach jeder Operation übergoß ich den Rückſtand mit einer hinreichenden Menge deſtillirtem Waſſer; jedesmahl erhielt ich Salz-Säure, und zwar aus meinem Niederſchlage verhältnißmäßig mehr, als aus dem Poiſoter-Thon, ob gleich das damit vermengte Salz mit Mineral-Alkali überſättigt geweſen war.

Das Product der letzten Deſtillation des Poiſoter-Thons, hatte kaum noch den eigenthümlichen Geruch der Salz-Säure, und röthete das Lakmus-Papier nur ſchwach, obgleich das Feuer ſtärker geweſen war als bey den vorhergehenden Operationen. Ich verſuchte es, die Rückſtände auszuwaſchen: der des Niederſchlages war noch eben ſo weiß als zuvor, der des Poiſotſchen Thons hingegen ſahe röthlich aus, wie die Maſſe, welche die Steinſetzer den Waſſer-Brennern abkaufen. Die Laugen wurden durch die ſalz-ſaure Schwer-Erde ſehr bemerkbar getrübt; es fiel wiederhergeſtellter Schwer-Spath zu Boden.

Aus dieſen Verſuchen erhellet, daß der reinſte Thon, und ſogar die aus den Alaun niedergeſchlagene Alaun-

Erde,

Erde, Schwefel-Säure enthält, und daß dieſe Erden das Koch-Salz mittelſt der Schwefel-Säure zerſetzen; es folgt daraus ferner, daß dieſe Zerſetzung nicht ſtatt findet, wenn das Gemenge zu feucht oder zu trocken iſt; im erſten Fall kann die Wärme nicht beträchtlich genug werden, um der Säure diejenige Tendenz zur Flüchtigkeit zu geben, welche immer zu der Summe der Verwandſchaften hinzukommen muß, wenn ſie wirkſam ſeyn ſollen; im zweyten Fall hört die Zerſetzung ganz auf, weil das Waſſer fehlt, welches der Säure die erforderliche Flüchtigkeit geben muß. Dieſe Wirkung des Waſſers kömmt vielleicht daher, weil die Säure eine nähere Verwandſchaft zum Waſſer hat, als zur Luft; vielleicht iſt auch die Verwandtſchaft der Säure zum Alkali deſto ſtärker, je trockner jene iſt. Die Bedingung, unter welche der Verſuch gelingt, iſt demnach die Vereinigung angeführter Umſtände; und man darf ſich nicht mehr wundern, daß ſelbſt der ſalpeter-ſaure Kalk, nur alsdann alle ſeine Säure von ſich läßt, wenn man ihr Waſſer genug wieder giebt, damit ſie ſich erheben kann.

Aus eben dieſen Beobachtungen kann man auch ſchließen, daß der Alaun ebenfalls zur Zerſetzung des Kochſalzes ſchicklich iſt, und man würde damit eine größere Quantität Säure erhalten, weil ſchon im erſten Augenblick eine Verwechſelung der Baſen geſchiehet; wenn man alſo 3 Theile Alaun, mit 2 Theilen Koch-Salz mengte, ſo würde die Säure nur noch an der Alaun-Erde gebunden ſeyn.

Daſſelbe gilt nicht für alle ſchwefel-ſaure Salze; der Eiſen-Vitriol, der die Salpeter-Säure ſo leicht aus dem Salpeter austreibt, zerſetzt nur eine ſehr geringe

ringe Menge Kochſalz; weil die Salz-Säure, wie Macquer ſagt, mit den metalliſchen Erden viel feſter zuſammenhängt; ich glaube, daß das Waſſer hier eben ſo nöthig iſt, als bey der Deſtillation des ſalz-ſauren Kalks, und daß der zu ſehr calcinirte Eiſen-Vitriol, auch beym ſtärkſten Feuer, viel weniger Säure geben würde als ſonſt.

Von der ſchwefel-ſauren Kalk-Erde läßt ſich nichts erwarten, denn wenn man Auflöſungen von ſchwefelſaurem Mineral-Alkali und ſalz-ſaurem Kalk zuſammengießt, ſo ſchlägt ſich Selenit nieder.

Man hat die ſchwefel-ſaure Bitter-Erde, oder das Epſommer-Salz vorgeſchlagen; ich halte dies Verfahren aber keinesweges für ökonomiſch: wenn die Bitter-Erde zur Salz-Säure eine geringere Verwandtſchaft beſitzt, als die Kalk-Erde, ſo iſt wenigſtens gewiß, daß die Säure damit eben ſo feſt zuſammenhängt, als mit dem Eiſenkalk; man hat demnach ebenfalls nur eine partielle Zerſetzung, und auch dieſe wird aufhören, ſobald das Gemenge ganz trocken geworden iſt.

Weber verſichert, ohne Feuer 8 Pfund ziemlich ſtarke Salz-Säure erhalten zu haben, indem er 1 Pfund Schwefel-Säure, die mit einer Kanne Waſſer verdünnt war, in 5 Pfund Mutterlauge von Kochſalz goß, und das Gefäß bedeckte, um das Verdunſten zu verhindern. Man ſiehet aber leicht ein, daß dieſe Säure unrein ſeyn muß.

1° Setzt Weber voraus, daß man aus der Mutterlauge alle cryſtalliſirbaren Salze, wie das Kochſalz und die ſchwefel-ſaure Bitter-Erde, abſcheiden kann; nun iſt aber bekannt, wie hartnäckig die Mutterlaugen immer einen Theil dieſer Salze zurückbehalten.

2° Das leinewandtne Filtrum, das Weber gebraucht, und welches er nachher unter der Preſſe bringt, muß auſſer den aufgelößten Selenit, noch viel unaufgelöſten durchlaſſen.

3° Die Mutter=Laugen vom Koch=Salze enthalten viel ſalz=ſaure Bitter=Erde, und da die Bitter=Erde mit der Schwefel=Säure ein auflösliches Salz bildet, ſo bleibt ſie nothwendig in der Flüſſigkeit. Weber räth an, die Säure zu deſtilliren, um ſie von dieſer ſchwefel=ſauren Bitter=Erde zu befreyen; allein da wäre es kürzer, gleich die Mutterlauge ſelbſt zu deſtilliren, wie Machy in ſeinem Zuſatze anräth.

Hieraus erhellet, daß bloß die freyen Säuren, welche fähig ſind, die Baſis des Koch=Salzes zurück zu halten, die Salz=Säure in Quantität, und etwas concentrirt entwickeln.

Wir haben ſechs Säuren, die eine völlige Zerſetzung bewirken: die Phosphor=Säure, die Blaſenſtein=Säure, die Borax=Säure, die Arſenik=Säure, die Salpeter=Säure, und die Schwefel=Säure; die vier erſten bewirken die Zerſetzung mittelſt ihrer größern Feuerbeſtändigkeit, und die beyden letztern mittelſt ihrer nähern Verwandtſchaft zur alkaliniſchen Baſis; die vier erſten ſind zu theuer, um bey der fabrikmäßigen Bereitung angewendet zu werden; man gebraucht ſie bloß bey Verſuchen. Da die Salpeter=Säure ſelbſt flüchtig iſt, ſo gehet ſie zum Theil mit der Salz=Säure über, und bildet

Königs-Waſſer; es bleibt demnach nur die Schwefel-Säure übrig.

Um mittelſt der Schwefel-Säure concentrirte Salz-Säure zu erhalten, trocknet man das Koch Salz, ſchüttet es in eine tubulirte Retorte, und kittet eine Vorlage an, die mit dem Wulfſchen Apparat in Verbindung ſtehet, eben ſo wie bey der rauchenden Salpeter-Säure; man gebraucht eben dieſelbe Vorſicht als bey dieſer, und muß die Fugen noch ſorgfältiger verkitten, weil die Dämpfe noch weit freſſender und elaſtiſcher ſind; bey aller angewendeten Sorgfallt iſt es dennoch ſchwer zu verhüten, daß im Laboratorium nicht alles Eiſenwerk angefreſſen werde. Wenn man die Retorte in das kalte Sandbad gelegt hat, trägt man die Schwefel-Säure nach und nach ein. Schon ohne äußere Erhitzung gehet die Deſtillation vor ſich, und man legt nur erſt alsdann einige Kohlen in den Ofen, wenn von ſelbſt nichts mehr übergehet. Die Operation iſt beendigt ehe die Retorte zum Glühen kömmt.

Wenn man eine ſehr große Vorlage ankittet, ſo kann man den Woulfiſchen Apparat entbehren; ſie muß aber ein kleines Loch haben, um den Dämpfen einen Ausgang zu geſtatten, im Fall ſie ſich zu ſehr anhäuften. Man kann den Recipienten mit naſſen Lappen belegen, um das Verdichten der Dämpfe zu befördern. Will man die Säure nicht äußerſt concentrirt haben, ſo hüte man ſich das Salz vorher zu trocknen, denn dies macht die Operation viel mühſamer, und (wie Macquer ſagt) wenn der Kitt nachläßt, ſo iſt es unmöglich, die Fuge wieder

zu verſchieren. Einige verdünnen die Schwefel-Säure, alsdenn gehet die Operation viel ruhiger von ſtatten, und es zerſtreut ſich viel weniger Säure in Gasgeſtalt.

Glauber, der dieſen Prozeß zuerſt beſchrieben hat, wendete auf zwey Theilen Koch-Salz, einen Theil concentrirte Schwefel-Säure an; dies Verhältniß behält man gewöhnlich auch noch jetzt bey. Wenn man ſich nach Bergman's Tabelle, über die Beſtandtheile der Salze, richten wollte, ſo würden auf drey Theile Säure 4 Theile Salz erfordert; nach Wenzels Tabelle würde man nicht viel weniger nehmen dürfen; und nach Kirwan's Beſtimmung reichen 32 Pfund Schwefel-Säure hin, um alles Mineral-Alkali in einem Centner Koch-Salz zu ſättigen. Dieſe Abweichungen in den Beſtimmungen kommen daher, daß angeführte Chemiſten, die Schwefel-Säure in verſchiedenen Graden der Concentration betrachten, und ſie beweiſen, wie ſchwer es iſt, zu einer richtigen Beſtimmung zu gelangen.

Die Säure, die man durch dieſen Prozeß erhält, wenn man weder Waſſer in der Retorte zuſetzt, noch welches im Recipienten verſchlägt, heißt rauchende Salz-Säure; wenn man ſie aus dem Ballon in Flaſchen gießt, muß man ſich in einem Luftzuge über den Wind ſtellen, um nicht die erſtickenden Dämpfe einzuathmen.

Die Salz-Säure, die man durch ſolche Deſtillationen, es ſey nun mittelſt zugeſetzter Erden, oder mittelſt freyer Säuren, erhält, kann wohl zum Behufe der Künſte angewendet werden, wenn man ſie aber zu che-

miſchen Verſuchen gebrauchen will, muß man ſie zuvor reinigen. In dieſer Abſicht deſtillirt man ſie über Koch-Salz, die alkaliniſche Baſis deſſelben verbindet ſich mit der Schwefel-Säure, die bey der erſten Deſtillation mit übergegangen iſt; auch der Eiſenkalk, der bey der erſten gewaltſamen Operation vom Gas mit übergeriſſen worden ſeyn konnte, bleibt bey dieſer ruhigern Deſtillation in der Retorte zurück.

Ein genauer Chemiſt wird indeſſen auch dieſer Rectification nicht trauen; man weiß, daß die geringſte Fettigkeit hinreichend iſt, um die Schwefel-Säure flüchtig zu machen, und ſo zu verurſachen, daß ſie bey der zweyten Deſtillation eben ſo gut wieder mit übergehet, als bey der erſten; man weiß, daß die Schwefel-Säure oft mit Salpeter-Säure verunreinigt iſt, von dieſer würde immer etwas mit übergehen, und einen Theil der Salz-Säure in Königs-Waſſer umwandeln. Man bereite demnach die zu genauen Verſuchen beſtimmte Salz-Säure ſelbſt. Zu dieſem Endzweck ſättige man eine Portion Koch-Salz vollkommen mit reinem Mineral-Alkali, ſeige die Auflöſung durch, und laſſe ſie cryſtalliſiren, man vermenge dieſes Salz mit zwölf Theilen weißen Thon, und deſtillire das Gemenge aus einer gläſernen Retorte, wenn es ganz trocken geworden iſt, unterbreche man die Operation, gieße etwas deſtillirtes Waſſer zu, und deſtillire von neuem: man unterſuche endlich das Product mit der ſalz-ſauren Schwer-Erde, dieſe ſchlägt die etwa darin befindliche Schwefel-Säure zu Boden, und verunreinigt es mit keiner andern Säure.

Man

Man wird dieſe Operation etwas langwierig finden, allein die Zeit, die man dazu anwendet, um ſeiner Verſuche gewiß zu ſeyn, iſt nichts weniger als verloren, ſolche Arbeiten hingegen, die man mit unreinen Materialien unternimmt, ſind nicht allein unnütz, ſondern ſogar ſehr ſchädlich, da ſie falſche Schlüſſe veranlaſſen. Wie viel Chemiſten haben wir, die durch ihre Fähigkeiten und ihren Fleiß beſtimmt ſchienen, die Wiſſenſchaft zu bereichern, und deren Verſuche doch zu gar nichts nützen, weil ſie keine reine Materialien anwendeten, und alſo Niemand errathen kann, welche zufällige Verbindungen diejenigen Erſcheinungen hervorbrachten, die ſie beſchrieben haben.

Jetzt wollen wir die Eigenſchaften der Salz=Säure betrachten.

Die reine Salz=Säure (vollkommne Salz=Säure) iſt immer tropfbar flüſſig, ſie hat ihren eigenthümlichen Geruch, der mit dem des Saffrans etwas Aehnliches hat, ſie iſt ſehr flüchtig, und ſtößt an der freyen Luft von ſelbſt weiße Dämpfe aus, die ſehr elaſtiſch ſind, und auf der Haut eine Empfindung von Wärme zuwege bringen; ſie ſchmeckt ſtark ſauer ohne Nachgeſchmack. Sie unterſcheidet ſich demnach merklich von der Schwefel=Säure, die feuerbeſtändig iſt und keinen Geruch hat, ſie unterſcheidet ſich von der Salpeter=Säure durch ihren Geruch und Geſchmack, mit der phlogiſtiſirten Salpeter=Säure (unvollkommnen Salpeter=Säure) wird ſie Niemand verwechſeln, denn dieſe letztere hat eine röthliche Farbe, und ſtößt röthliche Dämpfe aus, die man auch

ſogar in verſtopften Flaſchen bemerkt; der ſehr verſchiedenen Verwandtſchaften beyder Säuren gar nicht einmal zu gedenken. Die Salz-Säure röthet die blauen Pflanzen-Säfte beynahe eben ſo ſtark, als die beyden übrigen mineraliſchen Säuren.

Ehemals glaubte man, die gelbe Farbe ſey der concentrirten Salz-Säure weſentlich; allein Prieſtley hat bewieſen, daß ſie zufällig iſt, und von Eiſentheilen herrührt; man kann dieſe Säure im höchſten Grade concentrirt ganz ungefärbt darſtellen.

Die älteren Chemiſten haben verſchiedene Meinungen über die Salz-Säure gehegt.

Vanhelmont glaubte, es ſey die primitive Säure, und die wahre Baſis aller andern; Becher hielt ſie für Schwefel-Säure durch denjenigen Grundſtoff modificirt, den er Mercurial-Erde oder Seele der Metalle nannte; dies Syſtem, das er mit ſeiner Theorie von der Mercurial-Erde als materielle Urſach der Flüchtigkeit, in eine genaue Verbindung gebracht hatte, hat während langer Zeit viele Anhänger gefunden, weil man bemerkte, daß die Salz-Säure ausſchließlich die ſonderbare Eigenſchaft beſitzt, alle metalliſche Subſtanzen zu verflüchtigen.

Die neuere Chemie hat an der Stelle dieſer Hypotheſen eine Lehre geſetzt, die bey weitem nicht ſo glänzend iſt, aber auf einem viel feſteren Grunde ruhet. Die Salz-Säure iſt nichts anders, als mit ſalz-ſaurem Gas geſchwängertes Waſſer, und ich werde gleich zeigen, wie

Kir-

Kirwan dieſe Beobachtung benutzt hat, um die wirkliche Quantität der Säure zu beſtimmen, die in einer gegebenen Quantität tropfbar flüſſiger Säure enthalten iſt.

Die gemeine Salz-Säure enthält Phlogiſton, giebt davon an den ſchwarzen Braunſtein-Kalk ab, und macht ſelbigen dadurch auflößlich; ſie nimmt von dem weißen Arſenik ſo viel Phlogiſton an, als nöthig iſt, um als gemeine Salz-Säure (ſo wie wir ſie jetzt betrachten) zu erſcheinen; ſie tritt an der Mennige einen Theil ihres Phlogiſtons ab, und reducirt ſie dadurch, ſo auch an der Salpeter-Säure, die durch ſelbige in nitröſes Gas umgewandelt wird. Die Beweiſe dieſer Behauptungen kommen im Hauptſtück von der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure vor. Hier nur noch eine Bemerkung: es iſt bekannt, daß ſich das Vermögen der Körper, die Lichtſtrahlen zu brechen, nicht nach ihrer Dichtigkeit richtet; Verſuche, die man mit ſehr mannigfaltigen Körpern angeſtellt hat, ſcheinen zu beweiſen, daß es in der Natur irgend eine Subſtanz giebt, die, vermöge ihrer nahen Verwandtſchaft zum Lichte, die Eigenſchaft beſitzt, ſolches beſonders ſtark zu brechen, dieſe Subſtanz, glaubt man, iſt der Brennſtoff. Nun hat Briſſon gefunden, daß eine hohle Linſe, die mit verdünnter Salz-Säure gefüllt war, deren Dichtigkeit 1,1940 betrug, eine Brennweite hatte, die nur um $\frac{1}{12}$ länger war, als die Brennweite eben derſelben Linſe, wenn ſie mit Schwefel-Säure gefüllt iſt, deren Dichtigkeit 1,8408 beträgt.

Die Quantität des in der Salz-Säure enthaltenen Phlogiſtons, iſt nach ihren verſchiedenen Zuſtänden verſchieden.

Die Salz-Säure enthält Sauerſtoff; dieſe Behauptung ſtütze ich nicht bloß auf die Analogie, obgleich eine Analogie, die ſich auf ſo viel Thatſachen gründet, wohl einiges Zutrauen verdient. Man braucht bloß aufmerkſam zu beobachten, was bey einigen Operationen vorgehet, um meine Behauptung nicht allein wahrſcheinlich, ſondern auch wahr zu finden.

1° Die Salz-Säure löſt die Metalle auf, und die ätzenden Alkalien ſchlagen ſie aus der Auflöſung im Zuſtande eines Kalks nieder; ſie haben demnach von der Säure, die ihnen ihren Brennſtoff raubte, den Sauerſtoff erhalten, deſſen ſie bedurften, um als Kalke zu erſcheinen.

2° Der weiße Arſenik-Kalk wird nur alsdann zur wahren Säure, wenn er Sauerſtoff erhält; nun bringe man ihn auch nur in der Kälte mit Salz-Säure in Berührung, und er wird zur Säure werden.

3° Wenn die Salz-Säure mit Weingeiſt Aether bildet, ſo entſtehet (nach Landriani's Beobachtung) eben ſo gut Luft-Säure (Kohlen-Säure), als wenn ſich eine andere Säure mit demſelben zum Aether verbindet; die Bildung der Kohlen-Säure ſetzt aber Sauerſtoff voraus; noch mehr: wenn die Salz-Säure aus dem Salz-Aether, durch irgend eine andere Säure abgeſchieden wird, ſo raubt ſie der Säure, die ihre Stelle jetzt einnimmt, einen Theil ihres Sauerſtoffs.

Um

Um eine vollſtändige Analyſis der Salz-Säure zu beſitzen, fehlt uns demnach bloß noch die Kenntniß einer vierten Subſtanz. Von dieſer vierten Subſtanz können wir weiter nichts ſagen, als daß es eine eigengeartete, ſäuerfähige Baſis iſt, und wahrſcheinlich eine der einfachſten in der ganzen Natur. Welches ſind nun aber die Eigenſchaften dieſer einfachen Subſtanz? Wird es der Kunſt je gelingen, ſie abgeſondert darzuſtellen? Iſt ſie anderer Verbindungen fähig, als derjenigen, wodurch die Salz-Säure, das Salz, oder der Salz-Aether hervorgebracht werden? Gute Köpfe werden ſich der Entdeckungen freuen, die bis jetzo über dieſen Gegenſtand gemacht worden ſind; ſie werden von der Zeit neue Hülfs-Mittel erwarten, um weiter vorzudringen, und dieſe Fragen denjenigen überlaſſen, die mehr Vergnügen daran finden, die Grenzen unſerer Erkenntniß zu beſtimmen, als die Früchte unſerer Kenntniſſe zu genießen.

Da die Kenntniß von der Zuſammenſetzung der Salze jetzt eine der feſteſten Stützen der höheren Chemie iſt, ſo mußte man vor allen Dingen die Quantität der wirklichen Säure zu beſtimmen ſuchen, die in den ſalzigten Verbindungen vorhanden iſt, und Verhältniß-Zahlen zu finden, mittelſt welcher man, wenn das ſpecifiſche Gewicht bekannt iſt, ſogleich die Quantität der wirklichen Säure entdeckt, die in einer gegebenen wäſſrigten Säure enthalten iſt, und auch den Grad ihrer Concentration erfährt. Ich kann nicht umhin, hier Kirwans ſchöne Arbeiten über dieſen Gegenſtand anzuführen; ſie ſind um ſo intereſſanter, weil ſie die erſten Data zu einem Syſtem enthalten, welches alle Säure, und alle Salze über-

haupt umfaßt. „Als ich (ſagt Kirwan) zum erſtenmahle „Prieſtley's Verſuche über die Luft, (dieſe unerſchöpfliche „Quelle neuer Entdeckungen), laß, fiel mir die Verwand„lung der Salz-Säure in Gas, und die Wiederherſtel„lung einer der Salz-Säure vollkommen ähnlichen Flüſ„ſigkeit, durch Verbindung dieſes Gas mit Waſſer, be„ſonders auf. Dieſer Verſuch erregte bey mir den Ge„danken, es könnte wohl möglich ſeyn, genau die Quanti„tät der wirklichen Säure zu beſtimmen, die in einer ge„gebenen Quantität Salz-Säure enthalten iſt, deren ſpe„ciſiſches Gewicht man kennt, und nachher dies zu be„nutzen, um in jeder andern ſauern Flüſſigkeit, ebenfalls „die Quantität der wirklichen Säure zu beſtimmen."

Kirwan füllte zwey Flaſchen ganz mit deſtillirtem Waſſer an; beyde zuſammen hielten 1399,9 Gran, und ſetzte ſie unter Glas-Glocken, die mit ſalz ſaurem Gas angefüllt waren, welches er in der Wärme aus dem Koch-Salz, mittelſt der Schwefel-Säure ausgetrieben, und im Queckſilber-Apparat aufgefangen hatte. Dies Verfahren wiederhohlte er ſo lange, bis das Waſſer mit ſalz-ſaurem Gas geſättigt war; es abſorbirte in acht Tagen 794 Cubic-Zoll; der Barometer- und Thermometer-Stand hatte ſich während dieſer Zeit nicht merklich verändert; das Waſſer, oder vielmehr die ſaure Flüſſigkeit, wog 1920 Gran, d. h. 520,1 Gran mehr als zuvor; dieſe Gewichts-Zunahme giebt alſo das Gewicht des abſorbirten Gas; das ſpeciſiſche Gewicht ward 1,225 gefunden; hierauf gründet Kirwan folgenden Calcul:

Ver-

Verluſt der Säure im Waſſer, oder Gewicht eines gleichen Volumens Waſſer = 1567,346 Gran
davon abgezogen 1399,900 Gewicht der wirklichen Quantität Waſſer.

bleibt 167,446 für den Gewichts-Verluſt den das Waſſer erleidet.

Wir haben geſehen, daß das abſolute Gewicht dieſes Gas 520,1 Gran betrug, man braucht demnach bloß dieſe Größe durch den Gewichts-Verluſt zu dividiren, den das Gas im Waſſer erleidet, ſo hat man $\frac{520,1}{167,446}$ = 3,106, welches das ſpecifiſche Gewicht des ſalz-ſauren Gas iſt, in dem verdichteten Zuſtande nehmlich, worin es ſich befindet, wenn es mit dem Waſſer verbunden iſt.

Kirwan theilt dieſe Reſultate mit der löblichen Beſcheidenheit eines Naturforſchers mit, der wohl weiß, wie ſchwer es hält, bey ſolchen Verſuchen einen genauen Ausſchlag zu erhalten; inzwiſchen hat er ſich durch Erfahrungen verſichert, daß die erhaltene Dichtigkeit, die des ſalz-ſauren Gas iſt, und nicht zum Theil von der Anziehung herrührt, die dieſes auf das Waſſer ausübt; er brachte 1440 Gran dieſer Flüſſigkeit von neuem 5 Tage lang mit ſalz-ſaurem Gas in Berührung, nach dieſer Zeit wog ſie 122 Gran mehr, und ihr ſpecifiſches Gewicht war jetzt 1,253; dies ſtimmt ganz genau mit dem Calcul überein.

Nach.

Nach Baumé beträgt das ſpecifiſche Gewicht der ſtärkſten Salz-Säure 1,187. Bergmann giebt es auf 1,190; inzwiſchen verſichert Homberg durch die Deſtillation Salz-Säure erhalten zu haben, deren ſpecifiſches Gewicht 1,300 betrug, und Kirwan glaubt das ſpecifiſche Gewicht von derjenigen, die Prieſtley angewendet hat, ſey ungefähr 1,500 geweſen; er hat dieſe Säure als erſtes Glied in folgender Tabelle aufgenommen; deren Endzweck iſt, zu erfahren, wie viel wirkliche Säure und wie viel Waſſer eine gegebene Salz-Säure enthält, deren ſpecifiſches Gewicht man weiß.

Proportionale Quantitäten.		
Wirkliche Säure.	Waſſer.	Specifiſches Gewicht.
— — —	— 50 —	— 1,497 —
— — —	— 60 —	— 1,431 —
— — —	— 70 —	— 1,381 —
— — —	— 80 —	— 1,341 —
— — —	— 90 —	— 1,308 —
— — —	— 100 —	— 1,282 —
— — —	— 110 —	— 1,259 —
— — —	— 120 —	— 1,240 —
— — —	— 130 —	— 1,223 —
— — —	— 140 —	— 1,209 —
— — —	— 150 —	— 1,196 —
— — —	— 160 —	— 1,185 —
— — —	— 170 —	— 1,175 —
— — —	— 180 —	— 1,166 —
— — —	— 190 —	— 1,158 —
— — —	— 200 —	— 1,151 —
48,7	— 210 —	— 1,144 —
— — —	— 220 —	— 1,138 —
— — —	— 230 —	— 1,132 —
— — —	— 240 —	— 1,127 —
— — —	— 250 —	— 1,122 —
— — —	— 260 —	— 1,118 —
— — —	— 270 —	— 1,114 —
— — —	— 280 —	— 1,110 —
— — —	— 290 —	— 1,106 —
— — —	— 300 —	— 1,103 —
— — —	— 310 —	— 1,100 —
— — —	— 320 —	— 1,097 —
— — —	— 330 —	— 1,091 —
— — —	— 440 —	— 1,089 —
— — —	— 350 —	— 1,086 —
— — —	— 360 —	— 1,084 —
— — —	— 370 —	— 1,082 —
— — —	— 380 —	— 1,080 —
— — —	— 390 —	— 1,078 —
— — —	— 400 —	— 1,076 —
— — —	— 410 —	— 1,074 —

Nach

Nach Kirwan hat diejenige Salz-Säure, deren Dichtigkeit 1,261 und darunter iſt, eine ſehr geringe Anziehung zum Waſſer, oder vielleicht gar keine, ſie ziehet aus der Luft nichts an, und wenn man ſie frey ſtehen läßt, ſteigt ein Thermometer, deſſen Kugel darin eingetaucht iſt, nicht bemerkbar; ſie unterſcheidet ſich alſo hierin von der Schwefel-Säure und der Salpeter-Säure.

Dieſe Beobachtung beſtätigt eine Vermuthung, die ich ſchon mehrmals zu äußern Gelegenheit gehabt habe, daß nehmlich die gasförmigen Säuren eine viel beträchtlichere Menge Wärmeſtoff gebunden enthalten, als die tropfbar flüſſigen, und daß dieſer bey der Verbindung des Gas mit dem Waſſer frey werden kann. Hier wäre demnach ein neues Element, worauf man im Calcul Rückſicht nehmen müßte, wenn man das Verhältniß zwiſchen dem Volumen einer gegebenen ſauren Flüſſigkeit und der darin enthaltenen wirklichen Säure beſtimmen will; vor allen Dingen muß aber nicht allein die Exiſtenz, ſondern auch die Quantität dieſes Wärmeſtoffs beſtimmt werden: da nun die Schwere des Wärmeſtoffs in unſrer Luft augenſcheinlich Null iſt, ſo ſiehet man leicht ein, daß dieſe ſehr ſchwierige Abänderung des Calculs im Reſultate deſſelben eben keine merkliche Veränderung hervorbringen würde. Kirwans Tabelle (ob ſie gleich von dieſem Wärmeſtoff nicht Rechnung hielt) iſt in der Anwendung genau genug, und ich habe obige Bemerkung bloß deswegen gemacht weil es in theoretiſcher Rückſicht wichtig iſt, einen jeden Beſtandtheil eines Körpers zu kennen; ein Stoff, von dem man in der Praxis gar nicht Rechnung

zu

zu halten braucht, kann oft über andere Phänomene Aufſchlüſſe geben.

Die ſpeciſiſche Wärme der Salz-Säure, deren Dichtigkeit 1,122 beträgt, iſt 0,680, das heißt, um 0,320 geringer, als die des Waſſers beym Gefrierpunkte, und um 0,104 größer die einer rauchenden Salpeter-Säure, deren Dichtigkeit 1,355 beträgt.

Bey manchen Operationen gebraucht man verdünnte Salz-Säure: damit dieſer Ausdruck nicht gar zu unbeſtimmt ſey, wollen wir unter verdünnter Salz-Säure eine ſolche verſtehen, deren ſpeciſiſches Gewicht etwas unter 1,100 iſt.

Die Salz-Säure hat eine heftige Einwirkung auf die Erden, Alkalien und Metalle. Die Produkte, die ſie damit bilden, haben bishero ſehr unſchickliche und unbequeme Namen geführt, wie da ſind, Sylvius Digeſtiv-Salz, Horn-Silber, Spieß-Glanz, Butter u. dgl.; jetzt nennt man dieſe Verbindungen ſalz-ſaures Pflanzen-Alkali, ſalz-ſaures Silber, ſalz-ſauren Spieß-Glanz ꝛc., d. h. das ganze Geſchlecht nennt man ſalz-ſaure Körper, und fügt für jede einzelne Verbindung den Namen des Körpers, womit die Säure verbunden iſt, hinzu.

Bey den Auflöſungen durch die Salz-Säure wird nicht ſo viel Wärme frey, als bey denen, wozu man Schwefel-Säure oder Salpeter-Säure anwendet.

Die gemeine Salz-Säure hat auf den Schwefel keine Einwirkung.

Die Salz-Säure bildet cryſtalliſirbare, nicht zerfließende Salze mit allen denjenigen Erden, die mit der Salpeter-Säure dergleichen liefern. Sie löſt von dem

Fluß-

Flußſpath und dem ſchwefel-ſauren Kalk eine geringe Quantität auf, ohne ſie zu zerſetzen. Nach Scheeles Beobachtuug löſt ſie auch das arſenik-ſaure Queckſilber auf, welches weder von der Salpeter-Säure, noch von der Schwefel-Säure merklich angegriffen wird.

Die Kieſel-Erde greift ſie gar nicht an. Prieſtley ſchloß Salz-Säure in gläſerne Röhren von verſchiedenen Glas-Maſſen ein, und erhitzte ſie lange im Sand-Bade, es bildete ſich ein Salz, allein dieſer Naturforſcher zeigt ſelbſt, daß hier keine Einwirkung auf die verglasbare Erde ſtatt fand, denn wenn er Röhren aus Flint-Glas gebrauchte, ſo war die Salz-Maſſe ſalz-ſaures Bley, wendete er grünes oder ſchwarzes Glas an, ſo war es ſalz-ſaurer Kalk; beyde Salze waren mit etwas unauflösſlicher Erde vermengt; eine ähnliche Erſcheinung findet bey allen Gläſern ſtatt, in welchen das Schmelzungs-Mittel zu frey liegt, wenn ſie mit einer ſtarken Säure behandelt werden.

Es iſt bekannt, daß die Salz-Säure zu den Alkalien eine geringere Verwandtſchaft hat, als die Salpeter-Säure und die Schwefel-Säure; inzwiſchen zerſetzt ſie doch die ſalpeter-ſauren und ſchwefel-ſauren Alkalien bey der Deſtillation. Dieſe Erſcheinungen ſind zuerſt von Margraf und Baumé entdeckt worden, Cornette hat ſie von neuem unterſucht, (Mémoires de l'Acad. 1778). Er that in einen Kolben eine halbe Unze zerriebenes ſchwefel-ſaures Pflanzen-Alkali, und anderthalb Unzen rauchende über Koch-Salz rectificirte Salz-Säure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,177 betrug; als er dies Gemenge hatte kochen laſſen, ließ er die Lauge cryſtalliſiren, und erhielt ſalz-ſaures Pflanzen-Alkali; es hing den Cry-

Cryſtallen etwas freye Säure an, um dieſe hinweg zu ſchaffen, wurden ſie wieder aufgelöſt und abermahls cryſtalliſirt. Cornette bemerkte, daß keine Zerſetzung erfolgt, wenn man ſchwächere Salz=Säure nimmt, oder wenn man eine Auflöſung des ſchwefel=ſauren Pflanzen=Alkali anwendet, und die Säure durch das Waſſer derſelben zu ſehr geſchwächt wird.

Aus Cornette's Verſuchen folgt ferner, daß die Zerſetzung des ſchwefel=ſauren Mineral=Alkali noch leichter und ſchneller geſchiehet, wenn man verdünnte Salz=Säure anwendet, oder wenn ſie durch das Cryſtalliſations=Waſſer, welches dieſes Salz in Menge zurück behält, verdünnt wird.

Daß die Salz=Säure bey einem ähnlichen Prozeß die ſalpeter=ſauren feuerbeſtändigen Alkalien zerſetzt; daß bey gleichen Doſen die Zerſetzung des ſalpeter=ſauren Mineral=Alkali ebenfalls ſchneller und vollkommner geſchiehet; daß ſich während dieſer Zerſetzungen rothe Dämpfe entwickeln, die wie Königs=Waſſer riechen; daß die Mutterlaugen, die hier nach der Cryſtalliſation der ſalz=ſauren Salze übrig bleiben, das Gold eben ſo gut auflöſen, wie das Königs=Waſſer.

Daß die Einwirkung der Salz=Säure auf das ſalpeter=ſaure und ſchwefel=ſaure flüchtige Alkali noch heftiger iſt, als auf die feuerbeſtändigen Alkalien mit eben dieſen Säuren verbunden.

Daß endlich bey allen dieſen Zerſetzungen immer eine Erkältung ſtatt findet: das Thermometer fällt dabey um 2 bis 6 Graden.

Dieſe Zerſetzung der ſchwefel=ſauren und ſalpeter=ſauren Alkalien iſt eine Anomalie, die bis jetzo den Che-

miſten nicht wenig zu ſchaffen gemacht hat; Cornette ſcheint ſogar geneigt, ſie für eine Ausnahme von den gewöhnlichen Verwandtſchafts-Geſetzen zu halten; ſobald man aber weiß, daß die gewöhnliche Salz-Säure Phlogiſton enthält, iſt es leicht, ſie auf die gewöhnlichen Geſetze zurückzuführen; denn (ſagt Bergman) die Salpeter-Säure nimmt in der Wärme das Phlogiſton der Salz-Säure in ſich; dadurch wird ſie ſchwächer, und überläßt der Salz-Säure die alkaliſche Baſis. Der Geruch nach dephlogiſtiſirter (überſauern) Salz-Säure, den man während der Zerſetzung verſpürt, beſtätigt dieſe Meynung; ſie wird dadurch noch wahrſcheinlicher, daß die Eſſig-Säure ſolchen Salpeter zerſetzt, den man einige Zeit lang, für ſich allein glühend erhalten hat. Hier ſind demnach 4 Subſtanzen anſtatt drey zu betrachten; und ſo läßt ſich die Erſcheinung, mittelſt der doppelten Verwandtſchaft erklären; bey dem ſchwefel-ſauren Pflanzen-Alkali, iſt zwar der Fall nicht ganz genau eben derſelbe, denn hier ſchwächt die bloße Wärme den Zuſammenhang zwiſchen der Säure und ihrer Baſis nicht ſo ſehr; inzwiſchen iſt es doch bekannt, daß die Schwefel-Säure auch zum Phlogiſton eine nicht geringe Verwandtſchaft hat; die Schwefel-Säure wird durch das Phlogiſton etwas flüchtiger; zu gleicher Zeit wirkt die Salz-Säure auf das Alkali, ſo geſchieht ebenfalls, mittelſt einer doppelten Verwandtſchaft, eine Auswechſelung, die durch eine einfache Verwandtſchaft nicht erfolgt ſeyn würde.

Bergmann erklärt ſehr deutlich, nach denſelben Grundſätzen, die doppelten Zerſetzungen der ſchwefelſauren Alkalien, durch die ſalz-ſaure Kalk-Erde. Stahl

Pott

Pott und Margraff hatten dieſe Erſcheinungen ſchon erwähnt, Bouldouc hat ſie einiger Aufmerkſamkeit gewürdigt, und Cornette hat ſie neulich weit beſſer und umſtändlicher in einer Abhandlung beſchrieben, die der ſchon von mir angeführten zur Fortſetzung dient.

Wenn man eine Auflöſung der ſalz-ſauren Kalk-Erde mit einer Auflöſung von ſchwefel-ſaurem Pflanzen- oder Mineral-Alkali zuſammen gießt, ſo trübt ſich die Flüſſigkeit, und es fällt ſchwefel-ſaurer Kalk zu Boden, der zum Theil ſeidenartige Cryſtalle bildet; die ſalz-ſaure Bitter-Erde zerſetzt die ſchwefel-ſauren Alkalien eben ſo, wie die ſalz-ſaure Kalk-Erde, und die ſchwefel-ſaure Bitter-Erde wird ebenfalls durch den ſalz-ſauren Kalk zerlegt. Nach Cornette beweiſen dieſe Zerſetzungen, daß ſich die Schwefel-Säure lieber mit den Erden als mit den Alkalien verbindet, und er ſiehet ſolches als Ausnahmen von der Verwandtſchafts-Tabelle an; allein wir müſſen dieſe Tabelle für ein Geſetz ohne Ausnahme anerkennen, ſobald erwieſen iſt, daß die Erden, auch wenn ſie cauſtiſch ſind, die ſchwefel-ſauren Alkalien nicht zerſetzen; nach unſerm Syſtem muß hier eine neue Kraft wirkſam ſeyn, die von der directen Anziehung unabhängig iſt. Um dieſe zu entdecken, iſt es bloß nöthig, zum Calcul ſeine Zuflucht zu nehmen, und ihn nach Bergman's Grundſätzen anzuwenden; dies hat Fourcroy in einer Abhandlung gethan, aus welcher ich die Auflöſung des Problems mittheilen will.

Er hat angenommen, die Verwandtſchaft der Schwefel-Säure ſey zum Alkali = 8.

Zur Kalk-Erde = 6.

Die Verwandtſchaft der Salz-Säure ſey
zum Alkali = 6.
zur Kalk-Erde = 3.

Da die Summe (8 † 3) derjenigen Kräfte, welche conſpiriren um die Verbindung in ihrem vorigen Zuſtande zu erhalten, kleiner iſt als die Summe (6 † 6) derjenigen Kräfte, die ſich beſtreben, die Verbindung zu trennen, ſo muß eine Auswechſelung der Baſen ſtatt finden.

Die Salz-Säure verbindet ſich gern mit allen Metallkalken, und bildet damit Salze, die ſich leichter cryſtalliſiren, als die ſalpeter-ſauren Auflöſungen.

Manche Metalle greift ſie im reguliniſchen Zuſtande auch bey der Digeſtions-Wärme nicht an; dahin gehören: das Gold, die Platina, das Silber und das Queckſilber, dieſer anſcheinende Mangel der Verwandtſchaft, hat den Chemiſten bis in den neuern Zeiten viel zu ſchaffen gemacht; vorzüglich ſetzte ſie dies bey dem Silber und dem Queckſilber in Erſtaunen, da ſie ſahen, daß die Kalke dieſer Metalle die Salpeter-Säure verlaſſen, um mit der Salz-Säure eine genaue Verbindung einzugehen. Jetzt ſcheint uns dies ſehr natürlich: dieſe Metalle haben in der That eine nähere Verwandtſchaft zur Salz-Säure als die Salpeter-Säure; allein ſie haben zum Phlogiſton eine nähere Verwandtſchaft als die Salz-Säure zu eben demſelben Stoff, daraus folgt nun, daß ſie durch letzt genannte Säure ihres Phlogiſtons nicht beraubt werden können, und ohne Beraubung des Phlogiſtons kann keine Auflöſung ſtatt finden. Bringt man ſie hingegen mit Salz-Säure in Berührung, wenn ſie ſchon dephlogiſtiſirt ſind, ſo gehet die Verbindung augenblicklich von ſtatten.

Die Auflöſungen aller Metalle in dieſer Säure, wenn ſie auch zu denſelben eine noch ſo nahe Verwandtſchaft hat, gehen ruhiger von ſtatten, als in der Salpeter=Säure, weil hier bloß das Phlogiſton abgeſchieden wird, und die Säure ſelbſt nicht zum Theil mit letzterm in Gasgeſtalt entweicht, und da ſie nur dem Metalle nach und nach von ihrem Sauerſtoff mittheilt, ſo wie ſie ihm den Brennſtoff entziehet, da dieſe Auswechſelung hingegen bey der Salpeter=Säure beynahe augenblicklich geſchiehet.

Wenn man die Salz=Säure mit Metall=Kalken in Berührung bringt, ſo löſt ſie ſolche leicht auf, ſie greift ſogar diejenigen an, die dephlogiſtiſirt genug ſind, um der Einwirkung der andern Säuren zu wiederſtehen, weil ſie im Stande iſt, ihnen das zur Auflöſung nöthige Phlogiſton mitzutheilen. So löſt ſie den ſchwarzen Braunſteinkalk auf, ſo färbt ſie ſich augenblicklich, wenn ſie mit Eiſenkalk in Berührung kömmt, dieſer mag auch noch ſo dephlogiſtiſirt ſeyn; ſo zerſtört ſie, nach Prieſtley's Bemerkung, die Eiſenflecke, die ſich an das Gas anſetzen, und die jedem andern Auflöſungs=Mittel wiederſtehen.

Wenn ſie einmahl mit metalliſchen Erden verbunden iſt, ſo adhärirt ſie mit denſelben ſo feſt, daß ſie auf die feuerbeſtändigſten verflüchtigt, ſie bey der Deſtillation mit überreißt, und ſie beynahe gasförmig macht.

Noch jetzt ſehen einige Chemiſten die große Verwandſchaft, die die Salz=Säure zu manchen Metallen beſitzt, wie z. B. zum Silber, zum Zinn, zum Bley ꝛc. als eine beſondre Eigenſchaft dieſer Säure an, die dazu dienen kann einiges Licht über die Natur derſelben zu verbreiten,

und den Unterſchied zwiſchen weißen oder Mond-Metalle (métaux blancs ou lunaires) und Sonnen-Metalle (métaux ſolaires) zu begründen; man darf aber nur einen Blick auf die Verwandſchafts-Tabelle werfen, um die Unzuläßigkeit dieſer Abtheilung einzuſehen, da alle metalliſche Erden mit allen Säuren in derſelben Ordnung ſtehen; da noch ſechs andere Säuren das Silber der Salpeter-Säure eben ſo gut entziehen, als die Salz-Säure, und da die Salz-Säure ſelbſt in der Colonne des Zinns nur die dritte, und in der Colonne des Bleyes, gar nur die neunte Stelle einnimmt.

Während der Auflöſung der Metalle in der Salz-Säure bemerkt man einen Geruch, der mit dem des Knoblauchs oder des Arſeniks einige Aehnlichkeit hat; allein dieſer Geruch, ſo wie jeder andere, hängt bloß von der Art ab, wie das Organ durch einfache oder zuſammengeſetzte Stoffe affizirt wird, die mittelſt eines flüchtigen Vehikels mit demſelben in Berührung kommen; nun können aber weſentlich von einander verſchiedene Stoffe bemerkbar gleiche Eindrücke zuwege bringen.

Wenn man reguliniſche Metalle in Salz-Säure auflöſt, ſo entwickelt ſich inflammables Gas (Waſſerſtoff-Gas) (ſiehe Seite 189. Note). Es iſt merkwürdig, daß man aus den ſalz-ſauren Metallen noch keine Lebensluft hat entwickeln können. Dies kömmt wahrſcheinlich daher, weil die Salz-Säure auch die feuerbeſtändigſten Metall-Kalke ſehr leicht verflüchtigt, und ſo ihre Zerſetzung hindert.

Man hält gemeinhin die ſalz-ſauren Metalle für weil ätzender, als die ſchwefel-ſauren, und man muß geſtehen, daß dieſe Meynung, nicht ganz ohne Grund iſt;

ins-

inzwiſchen hat man meiner Meynung nach die Wirkung beyder Arten von Salzen auf thieriſche Subſtanzen bey gleichen Graden der Concentration und der Neutraliſation, noch nicht ſorgfältig genug verglichen, und dies ohne Einſchränkung anzunehmen. Das ſalz-ſaure Silber iſt auch nach dem Schmelzen, bey weitem nicht ſo ätzend, als das geſchmolzene ſalpeter-ſaure Silber oder der Höllenſtein; ſogar das ſalz-ſaure Queckſilber bietet ſeinen verſchiedenen Graden der Dephlogiſtication (und Oxidation) sehr auffallende Verſchiedenheiten dar; mit einem Wort, die größere oder geringere Aetzbarkeit hängt von mehreren Umſtänden ab, die noch nicht gehörig beſtimmt ſind.

Die Salz-Säure greift den reguliniſchen Spiesglanz nicht an, inzwiſchen entziehet dies Halb-Metall doch die Salz-Säure dem Queckſilber, und zerſetzt den ätzenden Sublimat; dies kömmt, nach Bergmanns Bemerkung, daher, weil der Queckſilber-Kalk dem Spiesglanz zuerſt einen Theil ſeines Phlogiſtons raubt, und ſich ſo beynahe auf der Stelle wieder herſtellt, oder doch wenigſtens bey einem weit niedrigern Wärme-Grade als geſchehen würde, wenn es allein wäre; wieder ein Beyſpiel von einer doppelten Verwandſchaft.

Stahl behauptete, daß die Salz-Säure bey ihrer Verbindung mit dem Eiſen, Eigenſchaften der Salpeter-Säure erlange; alle Verſuche aber, die man über dieſen Gegenſtand unternommen hat, ſind fruchtlos geweſen. Inzwiſchen hat der Herzog von Ayen bey dieſer Gelegenheit wichtige Beobachtungen über den Zuſammenhang dieſer Säure mit dem Eiſen, ſo wie auch über die Verflüchtigung des ſalz-ſauren Eiſens, und über die verſchie-

denen Zuſtände, worin das Salz dadurch verſetzt wird, gemacht.

Scheele hatte bemerkt, daß Salz=Säure über ſchwarzen Braunſtein=Kalk digerirt, einen Geruch nach Salpeter=Säure annimmt, daß die Flüſſigkeit dieſen Geruch beym Erkalten verliert, und ihn beym abermahligen Erwärmen wieder erhält. Wahrſcheinlich iſt es eine ähnliche Erſcheinung geweſen, die die Meinung von der vorgeblichen Umwandlung veranlaßt hat. Scheele würdigt ſie ganz richtig, indem er ſie anführt.

Geoffroy's Verwandſchafts=Tabelle giebt die der Salz=Säure zu den Metallen in folgender Ordnung an:

1. Das Zinn.
2. Der Spies=Glanz.
3. Das Kupfer.
4. Das Silber.
5. Das Queckſilber.

Jn Gellerts Tabelle ſtehet das Phlogiſton oben an, die Chemiſten waren zu ſeiner Zeit der Meinung, es ſey eine den drey mineraliſchen Haupt=Säure gemeinſchaftliche Eigenſchaft, ſich Vorzugs=Weiſe mit dem Phlogiſton zu verbinden; und der berühmte Macquer ſelbſt hielt es für ausgemacht, daß ſich die Salz=Säure nur deswegen mit dem Weingeiſte verbinde, und damit Aether bilde, weil ſie ſich zuvor mit einem Theile Phlogiſton aus den Metallen beladen, womit man ſie vorher verbunden hatte. Jetzt wiſſen wir aber, daß die gewöhnliche Säure keine ſehr große Anziehung zum Brennſtoff haben kann, weil ſie einigermaßen damit geſättigt iſt; daß ſie ſelbſt vielmehr dem Queckſilber=Kalk, während der Digeſtion, genug von dieſem Stoff abtreten kann, um ihn

zu

zu reduciren, und dem Braunſtein-Kalk, dem Eiſen-Kalk ꝛc. ſo viel als nöthig iſt, um ſie auflöslich zu machen, daß ſie durch bloßen Wärmeſtoff, und ohne Beytritt von Phlogiſton, gasförmig erſcheint.

Gellert gieng ſchon, was die Metalle betrift, von der Ordnung ab, die Geoffroy in ſeiner Tabelle angegeben hatte, denn er ſetzte das Kupfer vor dem Zinn und dem Spies-Glanz. Bergman ſammlete und verglich alle Erſcheinungen, und nach reiflicher Ueberlegung fand er, daß, wenn man (wie es nothwendig iſt) die Metallkalke und nicht die reguliniſchen Metalle betrachtet, bey der Salz-Säure eben dieſelbe Ordnung ſtatt findet, als bey den andern mineraliſchen Haupt-Säuren. Er liefert folgende Tabelle aller Baſen.

Die Schwer-Erde.
Das Pflanzen-Alkali.
Das Mineral-Alkali.
Die Kalk-Erde.
Die Bitter-Erde.
Das flüchtige Alkali (Ammoniac).
Die Thon-Erde.

Metalliſche Subſtanzen:
Der Zink.
Das Eiſen.
Der Braunſtein.
Der Kobolt.
Der Nikel.
Das Bley.
Das Zinn.
Das Kupfer.
Der Wismuth.
Das Spießglanz.

Metalliſche Subſtanzen.	Der Arſenik. Das Queckſilber. Das Silber. Das Gold. Die Platina.

Das Waſſer.
Der Weingeiſt.
Das Phlogiſton.

§. 2.

Von der Wirkung der Salz-Säure auf die Oele.

Man hat lange geglaubt, daß die Salz-Säure auf die Oele gar keine Wirkung hat; Achard vermuthet, daß dieſer Irrthum daher kömmt, weil man die Säure nicht concentrirt genug anwendete.

Dieſer Chemiſt hat bemerkt, daß die weſentlichen und brenzlichen Oele ſich in derſelben ganz auflöſen, wenn man ſie nur concentrirt genug und in hinreichender Quantität anwendet, und ihre Wirkung noch durch die Wärme unterſtützt, (Journal de Phyſ. XVII. Theil, Seite 113). Er ließ rauchende Salz-Säure über Anis-Oel kochen, es ward ſchwarz und dick, und gerann jetzt nicht mehr in der Kälte; die Salz-Säure hatte die Farbe einer Gold-Auflöſung angenommen; ſie war noch rauchend, allein ihr Geruch glich dem der phlogiſtiſirten (unvollkommnen) Schwefel-Säure. Hinzugeſetztes Alkali verurſachte einen reichlichen weißen Niederſchlag, der nichts anders war, als das aufgelöſt geweſene weſentliche Oel, wenn man ein Uebermaaß von Alkali zuſetzte, ſo wurde das Oel in Seife umgewandelt, und der

Nieder-

Niederſchlag verſchwand. Mit dem Gayac=Oel wurde die Säure braun, und mit dem Wachs=Oel roth. Die Oele ſelbſt wurden dunkler und dicker, und das Alkali verurſachte ebenfalls einen Niederſchlag. Süßes Mandel=Oel einige Tage lang mit rauchender Salz=Säure digerirt, wurde bloß etwas conſiſtenter, und verlor von ſeiner Durchſichtigkeit.

Ich habe ſchon bey der Schwefel=Säure bemerkt, daß ſich Cornette zu gleicher Zeit als Achard damit beſchäftigt hat, die Einwirkung der Säuren auf die Oele zu beſtimmen. Aus ſeinen Verſuchen erhellet, daß die Salz=Säure bloß deswegen eine geringere Einwirkung auf die Oele äußert, als die andern Säuren, weil ſie nie ſo concentrirt iſt, und daß ſie dieſelben eben ſo ſtark angreifen würde, als jene, wenn ſie unter einem gleichen Volumen eine eben ſo große Quantität wirklicher Säure faſſen könnte. Seine Verſuche ſind äußerſt intereſſant, weil er die hervorgebrachte Wärme beobachtet, die Oele gehörig claſſificirt, die Säure in verſchiedenen Graden der Concentration angewendet, und endlich die Produkte gehörig unterſucht hat.

Er wandte zuerſt über Koch=Salz rectificirte rauchende Salz=Säure an, deren ſpecifiſches Gewicht 1,169 war. Hier ſind die Reſultate ſeiner Beobachtungen.

Die Säure wirkt ſtark auf das weſentliche Terpentin=Oel; ſie färbte ſolches augenblicklich gelb, nach dem Schütteln wurde es beynahe ſchwarz, das Thermometer ſtieg im Gemiſch von 6° auf 12°. Als er es kochen ließ, wurde das Oel dunkler, die Säure hingegen heller. Nach dem Erkalten war das Oel dicker als zuvor, die Säure hingegen blos etwas gelb, ſie hatte den Geruch deſ=

des Oels, und hielt einige Tropfen davon aufgelöſt; das Waſſer machte ſie nicht milchigt, hinzugeſetztes Alkali ſchied das Oel in Kügelchen ab, (Mémoires de l'Acad. roy. des Sc. 1780, Seite 160).

Das Lavendel-Oel verhielt ſich beynahe eben ſo, nur war die Erhitzung beym Zuſammengießen nicht ſo beträchtlich, und die Säure nahm durch bloßes Digeriren eine etwas dunklere rothe Farbe an.

Zwey Unzen von dieſem Oele wurden in einer gläſernen Retorte mit einer gleichen Menge Salz-Säure der Deſtillations-Hitze ausgeſetzt, erſt gieng etwas Säure über, die ein wenig gefärbt war, nachher kam eine Portión orangefarbiges Oel; das im Recipienten befindliche Oel hatte den Lavendel-Geruch verloren, und roch beynahe wie Bernſtein-Oel, die Säure ſelbſt hatte man für Bernſtein-Säure gehalten.

Das Lein-Oel (welches hier als Beyſpiel von dem Verhalten der austrocknenden Oele gewählt iſt) wurde ſehr ſchnell geſchwärzt, aber nicht in den Zuſtand einer Seife verſetzt; der rectificirte Weingeiſt nahm beym bloßen Schütteln die färbenden Theile des Oels in ſich, und dieſe fielen im Kolben zu Boden, nachdem ſie die Flüſſigkeit einige Zeitlang milchigt gemacht hatten, nach ihrer Niederſchlagung waren ſie ungefärbt.

Daſſelbe Oel wurde, als man es wiederhohlt auf dieſe Art mit Salz-Säure behandelte, im Weingeiſt ganz auflößlich. Hieraus ſchließt Cornette, daß es in ein Harz umgewandelt worden war.

Das Baum-Oel (als Beyſpiel eines fetten Oels) vermiſcht ſich mit der Säure ohne Erhitzung; wenn man es im Sand-Bade damit digerirt, wird es ſchwarz, und

und im rectifizirten Weingeiſte zum Theil auflößlich, nach einiger Zeit aber ſchlägt ſich dies aufgelöſt geweſene Oel zu Boden, und kann nicht wieder aufgelöſt werden.

Cornette hat dieſe Verſuche mit ſolcher Salz-Säure wiederhohlt, die aus dem ätzenden Sublimat, mittelſt des Zinns abgeſchieden worden war, oder mit Libawius rauchendem Salz-Geiſt. Die Erſcheinungen ſind etwas verſchieden geweſen.

Terpentin-Oel mit ſeinem doppelten Gewichte von dieſer Flüſſigkeit geſchüttelt, gerieth in ein ſo heftiges Wallen, daß alles aus der Phiole herausgetrieben wurde. Das Gemenge aus vier Drachmen von dieſer Flüſſigkeit mit zwey Drachmen Terpentin-Oel, gerieth in ein heftiges Brauſen, es entwickelten ſich dicke Dämpfe, es erfolgte aber keine Entzündung, auch alsdann nicht, als noch eine neue Portion vom rauchenden Geiſte hinzugeſetzt wurde. Die Dämpfe hatten den Sand, worauf die Kapſel ſtand, geſtreift, und an dieſen Stellen war er ſchön purpurroth gefärbt. Es blieb in der Kapſel eine ſchwarze brüchigte Maſſe zurück, dieſe ſchmolz in einer gelinden Wärme, und gab dabey ſaure Dämpfe von ſich, ſie war im Waſſer nur wenig auflößlich, und bildete keine Seife.

Das Lavendel-Oel verhielt ſich eben ſo. Das Lein-Oel wurde nicht ſo heftig angegriffen, das Wallen und die Wärme waren geringer, inzwiſchen wurde es doch dick, und nahm eine dunkelbraune Farbe an; einige Zeit nachher war es in eine feſte Maſſe verwandelt, die ein ſehr beträchtliches Volumen hatte, und leicht zerbrach; in Waſſer gelegt, beſchlug ſie anfänglich mit einem weißen Pulver, und in weniger als acht Tagen hatte ſich

die

die ganze Maſſe in ſchmutzig weißen Krumen zu Boden geſchlagen. Die Flüſſigkeit war milchicht, und hielt durch Hülfe der Säure etwas Oel aufgelöſt.

Cornette hat bemerkt, daß alle weſentliche und auftrocknenden Oele, wenn man ſie mit Libavius rauchendem Salz-Geiſte behandelt, conſiſtenter werden, und ſich im Waſſer auflöſen, woraus ſie ſich nachgehends wieder in weißen Flocken niederſchlagen; daß ſie in dieſem Zuſtande im Weingeiſte auslöslich ſind, und um geſchmolzen zu werden einen viel höhern Wärmegrad erfordern als zuvor.

Während des Zuſammengießens mit dem Baum-Oele bemerkte man weder Erhitzung noch Bewegung, noch Dämpfe; inzwiſchen färbte ſich doch das Oel augenblicklich, und nahm nach und nach die Farbe des Balſams aus Canada an; jetzt war es im Weingeiſte auflöslich; mit Waſſer digerirt wandelte es ſich ebenfalls in ein weißes, in der Hitze ſchmelzbares Pulver um; das Waſſer, worin man es eingeweicht hatte, wurde etwas milchicht. Cornette verſuchte es, dies Oel (ſo wie andere fette Oele die der Einwirkung der Schwefel-Säure ausgeſetzt geweſen ſind) zu entzünden; allein es fand bloß ein geringes Wallen ſtatt, welches das Oel ungefärbt zurückließ; Cornette glaubt, der Verſuch würde gelingen, wenn man ihn mit größern Quantitäten unternähme.

Dieſe Beobachtungen ſetzen es außer Zweifel, daß die Salz-Säure auf die öhlichten Subſtanzen wirkt: Libavius rauchender Salz-Geiſt enthält zwar etwas Zinn, und kann demnach nicht als eine reine Säure betrachtet werden, indeſſen ſind doch die Wirkungen dieſer Flüſſigkeit, mit denen der rauchenden Salz-Säure ſo ähnlich,

daß

daß man annehmen kann, die geringe Quantität ſalzſaures Zinn ſey hier gleichgültig, und es komme bloß auf die größere Concentration der Säure an.

Es iſt nicht leicht zu erklären wie dieſe Säure wirkt; da ſie ſelbſt keine Veränderung erleidet, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß ſie kein Phlogiſton vom Oele annimmt, und ihm auch keins raubt, man kann aber auch nicht ſagen, daß ſie dieſe Oele auflöſt, und ihnen doch alle ihre Beſtandtheile läßt, wie die Eſſig⸗ und Weinſtein⸗Säure, die empireumatiſchen Oele auflöſen, denn man ſiehet ja hier daß die Oele, nachdem ſie von der Säure wieder abgeſchieden worden, verändert ſind; ſie ſind nicht mehr ſo flüſſig als zuvor; die fetten Oele ſind zum Theil im Weingeiſte auflöslich geworden. Die beym Zuſammengießen erfolgende Erhitzung, beweißt, daß Wärmeſtoff verloren gehet, dieſen Verluſt erleidet wahrſcheinlich derjenige Körper der bemerkbar verändert wird; ich ſehe den Beweiß hievon darin, daß dieſe Oele auch in der Wärme ſo ſchwer flüſſig werden, und die reſpectiven Quantitäten der ſpezifiſchen Wärme, bey den weſentlichen, austrocknenden und fetten Oelen, ſtimmen mit den beſchriebenen Phänomenen ziemlich überein. Die ſpezifiſchen Wärmen verhalten ſich = 472 : 528 : 710, und die Diſpoſition der Oele in den Zuſtand eines Harzes überzugehen, ſtehet ungefähr in eben demſelben Verhältniß.

Hier bleibt aber noch immer die ſchnelle Veränderung zu erklären übrig, die nach Abſcheidung der Säure erfolgt. Wenn man ſagt, es gehe hier eine beſondere Modification vor, ſo hat man nichts erklärt, denn warum ſollen ſich denn die Verwandſchaften verändern, wenn die Subſtanzen dieſelben bleiben? Das Oehl muß während

rend der Operation irgend einen Stoff erhalten oder verloren haben, welcher ſeine Verwandtſchaft abändert, und macht, daß es jezt nicht mehr dieſelbe Quantität Wärmeſtoff als zuvor, gebunden, enthalten kann. Sollte hier ein Theil der Salz-Säure ſelbſt ſo mit dem Oele verbunden bleiben, wie das Alkali damit in der Seife verbunden iſt? Wenn dies wäre, ſo müßte das Oel ſeine vorige Flüſſigkeit wieder annehmen, ſobald man ihm die Säure mittelſt eines Alkali raubt; nun haben wir aber geſehen, daß Terpentin-Oel mit gemeiner rauchender Salz-Säure behandelt, und durch ein Alkali von derſelben abgeſchieden, ſchon dicker geworden war, ob es gleich noch in Kügelchen auf der Flüſſigkeit ſchwamm.

Dieß läßt mich vermuthen, daß die Säure hier bloß durch ihren Sauerſtoff wirkt, und die Oele auf eben die Art dem Zuſtande der Harze nähert, als die reſpirable Luft, nur weit ſchneller; daß die Dämpfe ſowohl als das Verſchwinden der Farbe, von der Einwirkung des Sauerſtoff-Gas (des Sauerſtoffs) auf das Phlogiſton herrühren *), und daß endlich das Oel bloß deswegen keine Veränderung erlitten zu haben ſcheint, weil es aus der ungebunden reſpirablen Luft den nöthigen Sauerſtoff wieder annimmt. Uebrigens gebe ich dieſe Theorie nicht für erwieſen aus, ich habe ſie bloß als eine ziemlich wahrſcheinliche Vermuthung vorgetragen; ſie kann bey Arbeiten, die man unternimmt, um dieſe Materie näher zu beleuchten, zum Leitfaden dienen.

Die Wirkung, welche die Salz-Säure auf Pflanzen-Stoffe ausübt, hängt nothwendig von eben denſelben Urſachen ab.

§. 2.

*) Hierüber ſiehe meine Note, Seite 98.

§. 2.

Von der Wirkung der Salz-Säure auf faulichte Miasmen.

Die Eigenſchaft der Salz-Säure, in Gasgeſtalt zu erſcheinen, ohne von ihren ſauren Eigenſchaften das geringſte zu verlieren, macht ſie ſehr geſchickt, eine mit faulichten Ausdunſtungen beladene Luft zu verbeſſern.

Im März 1773 war die Luft in der Cathedral-Kirche zu Dijon durch Ausgraben der Leichen ſo verdorben worden, daß man ſich genöthigt ſahe, den Gottesdienſt in eine andere Kirche zu verlegen; man hatte ſchon eine beträchtliche Quantität Eſſig und Speceryen verbraucht, um den cadaveröſen Geruch zu zerſtören, aber ohne Erfolg: das Capitel ließ mich fragen, ob ich keine wirkſamere Mittel kenne. Ich überlegte, daß der cadaveröſe Geruch nichts anders iſt, als ein ſcharfes animaliſches Oel, welches das flüchtige Alkali flüchtig erhält. Die aus brennendem Schwefel ſich entwickelnde flüchtige Schwefel-Säure hätte hier die Abſicht zum Theil erfüllt, allein ſie erhebt ſich nicht genug, ſie verdichtet ſich, ſobald ſie erkaltet, oder wäſſrigte Dämpfe antrifft; und hier kam es gerade darauf an, das neutraliſirende Mittel in ein ſehr geräumiges Gefäß zu verbreiten; ich ſchlug die Salz-Säure vor.

Ich ſetzte einen eiſernen mit Aſche gefüllten Keſſel auf ein großes Kohlbecken, und in dieſes Aſchenbad eine flache gläſerne Glocke mit 6 Pfund etwas feuchtem Koch-Salz; hierauf goß ich zwey Pfund verkäufliche concentrirte Schwefel-Säure, und entfernte mich ſchnell.

Kaum war ich vier Schritt gegangen, ſo erreichte die Dampfwolke ſchon die Decke, und nach zwey Stunden drang der Geruch der Salz-Säure durch das Schlüſſel-loch der entfernteſten Thür. Die Thüren wurden zwölf Stunden verſchloſſen gehalten, nach dieſer Zeit öffnete man ſie, damit der Luft-Zug die noch übrigen Dämpfe verjagen möchte; vom faulichten Geruch war nichts mehr zu bemerken, (Journ. de Phyſ. 1r Theil, Seite 436).

Im folgenden Jahre wurde in den Gefängniſſen zu Dijon ein ähnlicher Verſuch gemacht, der Erfolg war noch auffallender: in weniger als drey Monathen waren ein und dreyßig Gefangene an dem ſogenannten Gefängniß-Fieber geſtorben: um den unausſtehlichen cadaveröſen Geruch zu vertreiben, hatte man vergebens Stroh-Feuer in den Gewölben des Gefängniſſes angezündet: man erfüllte die Gefängniſſe auf oben beſchriebene Art mit ſalz-ſauren Dämpfen, und zwölf Stunden nachher konnte man ohne Gefahr und ohne Ekel darin ſchlafen, von dem Augenblick an hörte auch die Epidemie gänzlich auf, (Journ. de Phyſ. 3r Theil, Seite 73).

---

2. Haupt-

2. Hauptſtück.

Von der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure.

Die Entdeckung der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure iſt unter den vielen, die wir Scheelen verdanken, eine der wichtigſten; er machte dieſe Entdeckung, indem er die Salz-Säure zur Zerlegung des Braunſteins anwendete; ein Beobachter, der gewohnt iſt, die Natur zu befragen, iſt bey einer Operation auf alle ſich ereignende Erſcheinungen aufmerkſam; Scheelen war eine Farben-Veränderung ein Lichtſtrahl, der ihm ganz neue Verwandtſchaften bey einem der älteſten Auflöſungs-Mittel enthüllte.

Scheele that eine Unze gemeine Salz-Säure und eine halbe Unze gepülverten ſchwarzen Braunſtein-Kalk in einen Kolben, nachdem die Maſſe eine halbe Stunde in der Kälte digerirt hatte, nahm die Flüſſigkeit eine dunkelbraune Farbe an, wie er ſie immer bey den Auflöſungen des Braunſteins in nicht phlogiſtiſirten (vollkommnen) Säuren bemerkt hatte. Als er das Gemiſch in einem offnen Gefäße erhitzte, entſtand ein Brauſen, und es verbreitete ſich ein Geruch nach Königs-Waſſer in weniger als einer Viertelſtunde wurde die Flüſſigkeit

 weiß,

weiß, es war eine ungefärbte Braunſtein-Auflöſung, aus welcher das Alkali einen weißen Kalk niederſchlug; dies hatte er bishero nur mit phlogiſtirter (unvollkommner) Säure erhalten, oder wenn er brennbare Materien in die Auflöſung warf, (Scheeles phyſ. chemiſche Schriften, von Hermbſtädt herausgegeben, 2r B. S. 41, 55 u. f.).

Um beſſer zu entdecken, was hier vorgieng, that Scheele eine gleiche Menge Braunſtein und Säure in eine gläſerne Retorte, band eine luftleere Blaſe an den Hals derſelben, und erwärmte ſie im Sandbade; es entſtand ein Brauſen, welches ſo lange fortdauerte, bis die Auflöſung geſättigt war; die Blaſe wurde mit einem ſauren Gas erfüllt, welches ſie gelb gefärbt hatte, als wenn ſie mit Scheidewaſſer benetzt worden wäre, es glich der Luft-Säure ganz und gar nicht, und roch wie warmes Königs-Waſſer.

Die Wärme hatte hier der Auflöſung das Phlogiſton nicht mitgetheilt, denn wenn er die Säure in der Kälte in einem offnen Gefäße über den Braunſtein einige Stunden ſtehen ließ, erhielt er eine eben ſo klare Auflöſung; Scheele ſchloß hieraus, der Braunſteinkalk ſelbſt habe der Säure das Phlogiſton entzogen, und das Gas in der Blaſe ſey ein Theil ihres Phlogiſtons beraubte Säure. Er hat dieſen Schluß durch alle Mittel geprüft, die ihm ſeine ausgebreiteten Kenntniſſe an die Hand gaben, und ſo iſt es ihm gelungen, alle Thatſachen zu ſammlen, die nöthig waren, um ſeine ſchöne Theorie zu beſtätigen; ſobald ich die Bereitungs-Art dieſer neuen Säure gezeigt haben werde, will ich mich dieſer von Scheele geſammleten Thatſachen bedienen, um den Leſer

mit

mit den Eigenſchaften und Verwandtſchaften der dephlogiſtiſirten (überſauren Salz⸗Säure) bekannt zu machen.

Wenn man Salpeter⸗Säure mit gemeiner Salz⸗Säure zuſammengießt, ſo bildet ſich dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz⸗Säure, weil die Salpeter⸗Säure der gemeinen Salz⸗Säure einen Theil ihres Phlogiſtons raubt (und ihr einen Theil ihres eigenen Sauerſtoffs abtritt). Hier bleibt aber Salpeter⸗Säure in der Flüſſigkeit, ſie iſt demnach keine reine dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz⸗Säure, ſondern ein Gemenge aus zweyen Säuren, welches unter dem Namen Königs⸗Waſſer (Königs⸗Säure) bekannt iſt.

Der ſchwarze Braunſtein⸗Kalk dient am beſten zur Bereitung der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz⸗Säure, wenn man ſie frey von fremden Beymiſchungen haben will.

Man thut in eine gläſerne Retorte einen Theil fein zerriebenen Braunſtein, und zwey Theile gemeine Salz⸗Säure; man legt die Retorte ſo in das Sand⸗Bad, daß die Flüſſigkeit, die ſich in ihren Hals erhebt, immer in den Bauch derſelben zurückfällt; man legt ſtatt eines Kolbens eine kleine Flaſche mit ungefähr zwey Drachmen deſtillirtem Waſſer vor, und verklebt die Fuge mit einem Papierſtreifen.

Nach einer Viertelſtunde wird die Flaſche mit einem gelben Dampfe erfüllt ſeyn; jetzt nimmt man ſie ab, verſtopft ſie und klebt eine andere an, worin man eben ſo viel Waſſer gegoſſen hat, als in die vorige; wenn die Fuge gut verklebt war, ſo fährt der Dampf beym Abnehmen der Flaſche mit Gewalt heraus. Dieſe Operation wiederholt man ſo lange bis kein gelber Dampf mehr

 über⸗

übergehet, oder bis alle Flaſchen, die man zurecht geſetzt hatte, damit angefüllt ſind. *)

Das Waſſer in der Flaſche dient um die Verdichtung der Dämpfe zu befördern; Man nimmt eine Flaſche ſtatt des Kolbens, um das Gefäß verſtopfen zu können; man nimmt mehrere kleine Flaſchen ſtatt einer einzigen groſſen, damit man mit dem Product einer einzigen Deſtillation mehrere Verſuche anſtellen kann, denn wenn eine Flaſche einmal geöfnet, und ſo der atmoſphäriſchen Luft Zutritt verſchaft worden iſt, ſo taugt der Rückſtand nichts mehr. Scheele gebraucht Flaſchen, die ungefähr 12 Unzen Waſſer halten.

Man verklebt die Fugen bloß mit Papier, weil ein fetter Kitt der dephlogiſtiſirten Säure, Phlogiſton mittheilen (und ihr einen Theil ihres Sauerſtoffs rauben) würde; man muß ſich auch hüten die Flaſchen mit ſolchen Subſtanzen zu verſtopfen, die eine ähnliche Wirkung haben könnten.

Stahl behauptete, das Phlogiſton mache einen Beſtandtheil der Salpeter-Säure aus: bis jetzt iſt von dieſer Meynung kein anderer Beweiß vorhanden, als daß die Salpeter-Säure den Brennſtoff ſehr begierig in ſich nimmt; und Bergman ſagt ganz richtig, die Erfahrung widerſpricht ſehr oft dem vermeintlichen Axiome, daß ein Körper eine deſto größere Verwandſchaft zu irgend einer

Sub-

*) Es iſt weit bequemer den Retorten-Hals mit einer pnevmatiſchen Röhre zu verſehen, und nun den Dampf im pnevmatiſchen Apparat nach Belieben in Flaſchen oder Glocken aufzufangen. Bey dieſem Verfahren gehet freylich ein Theil des Dampfes verloren, der vom Waſſer der Wanne verſchluckt wird.

Subſtanz hat, je mehr er ſchon davon in ſeiner eignen Zuſammenſezung hat. Niemand hatte vermuthet, daß die Salz=Säure Phlogiſton enthielte, jetzt iſt dies augenſcheinlich bewieſen.

Die dampfförmige dephlogiſtiſirte Salz=Säure ſiehet in groſſen Quantitäten etwas röthlich aus. Ihr Geruch kömmt dem der Königs=Säure ſehr nahe.

Sie verbindet ſich nicht ſehr leicht mit dem Waſſer; wenn ſie bloß durchſtreicht macht ſie ſolches blos etwas säuerlich.

Wenn man ſie in einem verſchloſſenen Gefäße zwölf Stunden lang über Waſſer ſtehen läßt, ſo werden vier fünftel davon abſorbirt, der Rückſtand iſt gemeine Luft. Auf dieſe Art kann man ſich die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz=Säure in tropfbar flüſſigem Zuſtande verſchaffen, allein die ſo erhaltene Flüſſigkeit, enthält immer einen Theil gemeiner Salz=Säure; wenn man ſie ganz rein gebrauchen will, muß man ſie gleich in Dampf=Geſtalt anwenden. Dieſe Dämpfe behalten wohl ihre auflöſende Kraft alsdenn noch, wenn ſie durch Waſſer gegangen ſind, allein ſie haben doch mehr Wirkſamkeit wenn ſie nicht gewaſchen worden ſind.

Man könnte glauben, die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz=Säure, ſey bloß gemeine Salz=Säure in Gas=Geſtalt; allein Bergman hat den Unterſchied beyder Subſtanzen augenſcheinlich erwieſen: die dephlogiſtiſirte Salz=Säure wird vom Waſſer nur langſam verſchluckt; ſie wird durch Einwirkung auf den Phosphor nicht in inflammables Gas umgewandelt, ſondern greift ihn ſchnell an, wandelt ihn in weiße Dämpfe um, und wird ſelbſt dabey in gemeine Salz=Säure verwandelt; ſie ſchmilzt das

Eis nicht und macht den Campher nicht flüſſig; ſie wirkt auf den Salpeter und auf den Alaun gar nicht.

Der Dampf, den man gleich Anfangs erhält, ſobald man die Säure über den Braunſtein gegoſſen hat, wenn die Flüſſigkeit gelinde kocht und man deutlich den Geruch des Königs-Waſſers wahrnimmt, enthält $\frac{8}{10}$ gemeine Luft. Derjenige der zu Ende der Operation übergehet enthält hingegen kaum $\frac{1}{8}$ davon.

Die dephlogiſtiſirte Salz-Säure ziehet das Phlogiſton ſtark an, daher kömmt es, daß ſie die edlen Metalle angreift, die dieſen Stoff ſo feſt zurückhalten. Den Schwefel zerſetzt ſie indeſſen nicht, und Bergman will bemerkt haben, daß die phlogiſtiſche Luft, (das Azote) wenn ſie eine Zeitlang mit dieſer Säure in Berührung geweſen iſt, von dem nitröſen Gas keine merkliche Verminderung erleidet.

Um die auflöſende Kraft dieſer Säure zu unterſuchen, hat Scheele gläſerne Cylinder mit dem Dampfe angefüllt, und ſie mit einem Korkſtöpſel verſchloſſen, woran der zu unterſuchende Körper hing. Hier ſind die Reſultate dieſer Verſuche.

Der Kork iſt gelb geworden, als wenn man ihn mit Scheidewaſſer benetzt hätte.

Mit Lackmus gefärbtes Papier iſt beynahe weiß geworden.

Blaue und gelbe Blumen haben ihre Farbe in ſehr kurzer Zeit verloren, die grüne Farbe der Pflanzen iſt ebenfalls verſchwunden, und das Waſſer in dem Cylinder iſt in ſchwache gemeine Salz-Säure umgewandelt worden. Die Farbe der entfärbten Pflanzen iſt weder durch Säuren noch Alkalien wieder hergeſtellt worden.

Auf

Auf den Eiſen-Vitriol wirkt ſie eben ſo wie die Lebensluft (das Sauerſtoff-Gas), er wird darin roth und zerfließt; wahrſcheinlich findet hier eine Einwirkung auf den Brennſtoff ſtatt, womit der Eiſenkalk im Vitriol noch verbunden iſt, auf andere ähnliche Verbindungen, in welchen das Phlogiſton feſter ſitzt, (wie z. B. der Kupfer- und Zink-Vitriol) findet eine ſolche Einwirkung nicht ſtatt.

Die dephlogiſtiſirte Salz-Säure löſt die Alkalien und Erden auf, und bey ihrer Verbindung mit denſelben, muß ſie wohl auf irgend eine Art wieder Phlogiſton erhalten (und von ihrem Sauerſtoff verlieren), denn es iſt nicht möglich zwiſchen dieſen Salzen und denen, die mit der gemeinen Salz-Säure gebildet ſind, den geringſten Unterſchied zu entdecken. Mit dem Mineral-Alkali giebt ſie wieder hergeſtelltes Koch-Salz, welches auf Kohlen kniſtert, aber nicht verpufft.

Wenn man einige Tropfen ätzendes flüchtiges Alkali in ein mit dephlogiſtiſirter Salz-Säure gefülltes Glas bringt, ſo entſtehet eine weiße Wolke, eben ſo, als wenn man gemeine Salz-Säure und flüchtiges Alkali unter dieſelbe Glocke einſchließt; hier zeigt ſich aber noch außerdem eine ſehr merkwürdige Erſcheinung: man ſiehet aus dem cauſtiſchen flüchtigen Alkali Luftblaſen entweichen, und dieſe Luft iſt eben daſſelbe Gas, welches man erhält, wenn man flüchtiges Alkali mit ſchwarzen Braunſtein-Kalk behandelt, d. h. ein Gas, welches ſich bildet oder entwickelt, wenn man dem flüchtigen Alkali ſein Phlogiſton durch einen Körper raubt, der dazu eine nähre Verwandſchaft hat. Man darf ſich alſo nicht wundern, daß die dephlogiſtiſirte Salz-Säure mit dem flüchtigen Alkali

gemeinen Salmiak bildet, die Säure erhält durch die Zerſetzung eines Theils Alkali-Phlogiſton.

Die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure greift alle Metalle geradezu an, dies beweißt die Richtigkeit der Grundſätze, die ich über die Auflöſungen der Metalle in Säuren aufgeſtellt habe. (Man ſehe die Einleitung und meine Note.)

Dieſe Säure löſt das Gold auf, dieſe Thatſache hat Maret vor drey Jahren in einer Sitzung der Academie zu Dijon außer allen Zweifel geſetzt; er wendete hierzu nicht einmal die Säure in elaſtiſcher Form an, ſondern deſtillirte ſehr reine gemeine Salz-Säure über Braunſtein, und legte eine Vorlage an die Retorte, in welcher ſich nebſt etwas Waſſer drey Goldtuten befanden, nach der Operation ſchlug das Zinn aus der Flüſſigkeit Gold-Purpur nieder.

Scheele hat bekannt gemacht, daß man Knall-Gold erhält, wenn man dieſe Auflöſung mit flüchtigem Alkali fällt.

Da dieſe Eigenſchaft, das Gold im reguliniſchen Zuſtande aufzulöſen, einmal als ein ausſchließendes Kennzeichen der dephlogiſtiſirten Salz-Säure anerkannt iſt, ſo bedient man ſich deſſelben, um diejenigen Subſtanzen zu entdecken, die im Stande ſind, die gemeine Salz-Säure, in dephlogiſtiſirte (überſaure) umzuändern. So hat man die Wirkung der Königs-Säure dadurch erklärt, daß die Salz-Säure in derſelben durch die Salpeter-Säure in dephlogiſtiſirte (überſaure) verwandelt wird. So hat Scheele bemerkt, daß, wenn man gemeine Salz-Säure in einem Gefäß kochen läßt, worin ſich Goldblättchen und etwas Braunſtein befindet, ein Theil des Gol-

des

des aufgelöſt wird; und daß Salz-Säure über Mennige gekocht, eben dieſelben Eigenſchaften erhält, als wenn man ſie hätte über Braunſtein kochen laſſen.

In Crells neueſten Entdeckungen 2. Th. Seite 41, findet man folgende Beobachtung, Storr behandelte Salmiak mit Goldblättchen im Sublimations-Feuer, und fand am Halſe des Gefäßes eine amethiſtfarbene Maſſe die ſich ins Purpurrothe zog; ſie löſte ſich im Waſſer auf, und färbte es ſchwachroth; die Auflöſung ließ auf dem Filtrum ein purpurrothes Pulver zurück, die filtrirte Flüſſigkeit ließ noch nach und nach ein purpurrothes Pulver fallen, nach und nach verlohr ſie ihre amethiſtfarbne Nüance gänzlich, und wurde gelblich.

Man muß einräumen, daß hier Gold aufgelöſt worden iſt, allein Storr's Erklärung, daß nehmlich hier die Salz Säure durch das flüchtige Alkali dephlogiſtiſirt, und dadurch in den Stand geſetzt wird, das Gold aufzulöſen, hat gar nichts entſcheidendes für ſich. Er führt die Beobachtung an, daß Silberblättchen mit Salmiak im Sublimations-Feuer behandelt, auf ihre Oberfläche eine Goldfarbe annehmen; allein dies iſt ſeiner Meinung eher entgegen, als daß es ſolche beſtätigen ſollte, denn daraus folgt, daß bloß das flüchtige Alkali, oder wenn man will das ſalz-ſaure flüchtige Alkali, die Eigenſchaft beſitzt, einen Theil ſeines Brennſtoffs von ſich zu laſſen, keinesweges aber, daß es andern Körpern dieſe Subſtanz rauben kann.

Ich ſehe demnach hier die Auflöſung des Goldes als eine Wirkung des Neutralſalzes ſelbſt an, die Wärme und der dampfförmige Zuſtand des Salzes erleichterten ſie; die von ſelbſt erfolgte Niederſchlagung des Kalks beweiſet,

weiſet, daß das Gold hier nicht eben ſo aufgelöſt war, wie in der Königs-Säure, welche man aus Salmiak und Salpeter-Säure bereitet hat; allein das Phänomen iſt in ſo fern intereſſant, als es uns auf die Wirkungen der Neutral-Salze aufmerkſam macht.

Es ſcheint daß das Knallgold die gemeine Salz-Säure, in dephlogiſtiſirte (überſaure) umändern kann; denn beynahe immer wird ein Theil dieſes Goldkalks beym Verdunſten der Auflöſung reducirt; und was dieſe Vermuthung noch mehr beſtärkt, die gemeine Salz-Säure löſt das Knallgold auf ohne es zu zerſetzen, denn man kann es, als Knallgold, durch feuerbeſtändiges Alkali wieder abſcheiden. Ich werde aber bald Gelegenheit haben, von der Reduction des Queckſilberkalks durch digeriren mit Salz-Säure zu reden, die Gründe, die mich dort abhalten eine Umwandlung der Säure unbedenklich anzunehmen, gelten auch hier; genaue Verſuche müſſen erſt hierüber entſcheiden.

Die reine ganz von Eiſen befreyte Platina wird nach Bergman von der dephlogiſtiſirten Salz-Säure angegriffen, und ſogar alsdann wenn ſie ſtreckbar iſt.

Tillet hat in den Mémoires de l'Acad. des ſciences, für das Jahr 1779. eine Reihe von Verſuchen über die Platina bekannt gemacht, in ſeiner Abhandlung über dieſen Gegenſtand hat er alle Beobachtungen geſammlet, ſowohl über die Einwirkung der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure auf die Platina, als auch über die Umſtände, welche die Eigenſchaften dieſes Auflöſungsmittels näher beſtimmen können. Tillets bekannte Genauigkeit giebt ſeinen Beobachtungen einen ſo großen Werth, daß ich nicht umhin kann, ſie hier zu benutzen,

ſie mögen nun dem von mir angenommenen Syſteme günſtig oder ungünſtig ſeyn.

Nach Tillet widerſtehet die Platina, die im reguliniſchen Zuſtande mit Silber und Gold verbunden in der Salpeter-Säure auflößlich iſt, der durch Deſtillation über Braunſtein dephlogiſtiſirten Salz-Säure mehr, als das Gold, denn, die ſo bereitete Säure greift das reine Gold ſehr merklich an, zerfrißt es an der Oberfläche, raubt ihm den metalliſchen Glanz, und nimmt davon ein Zwölftel, und unter gewiſſen Umſtänden ein Sechstel in ſich, dahingegen eine Platte aus Platina (die ſo geſchmeidig iſt, daß ſie ſich laminiren läßt) in der kochenden dephlogiſtiſirten Salz-Säure ihren Glanz behält, und beynahe unverſehrt bleibt, ſie verliert (nach einem ziemlich beſtändigen Verhältniß) nur ungefähr $\frac{1}{1080}$ Theil ihres Gewichts.

Als Tillet ſahe, daß die Säure, die man bey der Deſtillation im Recipienten erhält, immer ſehr ſchwach iſt, ſuchte er durch zugegoſſene Schwefel-Säure diejenige zu erhalten, die in der Retorte mit dem Braunſtein verbunden geblieben war, jetzt war die Flüſſigkeit concentrirter, und ihre Wirkung auf die Metalle ſtärker. Hier war aber die Salz-Säure mit Schwefel-Säure vermengt, und da ihre auflöſende Kraft einige Veränderungen erlitten hatte, ſo glaubte er, die Gegenwart der Schwefel-Säure ſey hier nothwendig, allein in einem ſolchen Verhältniſſe, welches ſich bey der Deſtillation nicht beſtimmen läßt; er entſchloß ſich demnach, der über Braunſtein deſtillirten Salz-Säure concentrirte Schwefel-Säure zuzuſetzen, er machte verſchiedene Proben, und fand, daß eine dem Volumen noch gleiche

Quan-

Quantität Schwefel-Säure die Auflöſung hinderte, daß, wenn man ein Drittel davon zuſetzte, noch eine Auflöſung ſtatt fand, und daß $\frac{1}{6}$ Schwefel-Säure und $\frac{5}{6}$ dephlogiſtiſirte Salz-Säure das günſtigſte Verhältniß ſey.

Tillet erſahe aus verſchiedenen Verſuchen, daß dieſe gemiſchte Säure dem feinen Plattgolde mehr als die Hälfte ſeines Gewichts raube, und daß ſie ſolches ganz auflöſen kann, wenn man den Rückſtand ihrer Einwirkung von neuem auſſetzt; er ſahe ferner, daß die durch der Schwefel-Säure aus dem Braunſtein entwickelte Salz-Säure das Gold nur mittelſt der ihr beygemiſchten Schwefel-Säure auflöſt, und daß diejenige dephlogiſtiſirte Salz-Säure, die ohne Hülfe der Schwefel-Säure in die Vorlage übergehet, beynahe gar keine Wirkung auf das Gold hat. Aus dieſen vereinigten Thatſachen ſchloß er, daß die Wirkung der dephlogiſtiſirten Salz-Säure von etwas Schwefel-Säure herrühre, die ihr die Eigenſchaften des Königs-Waſſers giebt.

Dies ſind Tillets Ideen und Beobachtungen; er geſtehet ſelbſt, daß ſie merklich von den Grundſätzen abweichen, die Scheele über die Natur und Eigenſchaften der dephlogiſtiſirten Salz-Säure aufgeſtellt hatte, und ſcheint zu wünſchen, daß man ſich bemühen möge, dieſe Widerſprüche und Schwierigkeiten zu heben; ich will demnach hier einige Bemerkungen machen, welche dem Anſchein nach ſo widerſprechende Thatſachen vereinigen können.

1. Die zu Platten geſtreckte Platina iſt in der dephlogiſtiſirten Salz-Säure nicht durchaus unauflöſslich, da ſie in derſelben immer einen, obgleich geringen Ge-

wichts-

wichts=Verluſt erleidet, und nur die vollkommene Unauflößlichkeit könnte hier für eine Ausnahme von der Regel gelten. Die zur Auflöſung der rohen Platina nöthige Menge Königs=Säure, ſo wie auch die dazu nöthigen Cohobationen zeigen ganz deutlich, daß dies ſonderbare Metall auch der Königs=Säure mehr als das Gold widerſtehet; es iſt möglich, daß die Verdichtung, welche die Platina beym Laminiren erleidet, zu dieſem Widerſtande auch das ihrige beyträgt, und zwar weit mehr, als bey dem Golde. Die Anomalie läßt ſich auch allenfalls dadurch erklären, daß die Platina zu ihrer Auflöſung eine beträchtlich hohe Temperatur erfordert, und daß die dephlogiſtiſirte (überſaure Salz Säure, die nicht anders als durch ihr wäſſriges Vehikel zurück gehalten wird, dieſe hohe Temperatur nicht ertragen kann. Endlich könnte man ſagen, daß Tillet die laminirte Platina der dephlogiſtiſirten Salz=Säure nicht unter den günſtigſten Umſtänden ausgeſetzt hat, da er ſie nicht gasförmig anwendete (in welcher Form ſie ihre gröſte Wirkſamkeit haben ſoll), da er es nicht verſucht hat, die Platina in der Retorte mit dem Braunſtein ſelbſt in Berührung zu bringen; da doch, nach Bergman's Bemerkung, das Waſſer des Recipienten nur durch den zuerſt übergehenden Theil der Dämpfe geſäuert wird, die gröſtentheils gemeine Säuren ſind, weil ſie entweichen, ehe der Braunſtein noch ſeine Wirkung geäußert hat. Dieſe Verſuche ſind inzwiſchen doch intereſſant, weil ſie unſere Kenntniſſe von den Eigenſchaften der Platina bereichern; denn man hätte es nicht vermuthet, daß dieſes Metall als ein Pulver aus der ſalpeter ſauren Auflöſung niedergeſchlagen, irgend ein Auflöſungs=Mittel wieder=

ſände,

fände, welches fähig iſt, das feine Gold in Platten aufzulöſen.

2° Wenzel hat es zwar verſucht die Thätigkeit dieſes ſauren Auflöſungs-Mittels dadurch zu verſtärken, daß er es mit einer andern Säure verbunden hat, und vorzüglich mit der Schwefel-Säure (ſ. oben S. 207, 208 u. f.) Allein Tillet läßt uns nicht darüber im Zweifel, ob hier wirklich eine vereinigte Einwirkung zweyer Säuren (der Salz-Säure, und Schwefel-Säure) ſtatt findet, wie man ſich dies ſonſt bey der Königs-Säure dachte.

Er hat es verſucht feines Gold durch eine gemiſchte Säure aufzulöſen, die aus $\frac{1}{6}$ concentrirter Schwefel-Säure und $\frac{5}{6}$ gemeiner Salz-Säure (aus derſelben Flaſche wie die über Braunſtein deſtillirte) beſtand; das Gold hat nicht den geringſten Verluſt erlitten. Der Verſuch ward mit Salz-Säure wiederholt, die ſo rauchend war, daß beym Zuſammengießen mit $\frac{1}{6}$ Schwefel-Säure ein ſehr heftiges Brauſen entſtand, und ein Theil der Flüſſigkeit umher geworfen wurde, und es fand keine bemerkbare Auflöſung ſtatt.

Man konnte glauben, die Flüſſigkeit habe bloß deswegen nicht gewirkt, weil zu wenig Schwefel-Säure darin vorhanden war; darin würde man ſich aber ſehr irren, denn Tillet verſichert, daß man ganz füglich nur $\frac{1}{8}$ oder gar nur $\frac{1}{12}$ Schwefel-Säure (dem Volumen nach) anwenden kann), und daß die Auflöſung beſtändig ſtatt findet, wenn man nur vollkommen dephlogiſtiſirte Salz-Säure nimmt.

Bey Gelegenheit der vollkommnen Dephlogiſtication macht der Verfaſſer einige Bemerkungen, die zugleich die Auflöſung unſers Problems vorbereiten, und

über

über die Bereitung dieſer Säure und die Art ſie anzuwenden, einiges Licht verbreiten. Diejenige gemeine Salz-Säure, die man anwendet, um die dephlogiſtiſirte (über-ſaure) daraus zu bereiten, muß rein und von der Beymiſchung jeder Subſtanz frey ſeyn, die bey der Deſtillation mit übergehen könnte, oder ſonſt auf irgend eine Art fähig iſt, die Wirkung des Braunſteins zu hindern; ohne dieſe Vorſicht hat die erhaltene Säure auf das Gold nicht viel mehr Wirkung als die gemeine Salz-Säure. Wenn die Säure nach der Deſtillation über dem Braunſtein einen ſtechenden Geruch hat, und nach einiger Zeit eine bräunliche Farbe annimmt, ſo hat ſie die Eigenſchaft, das Gold aufzulöſen, nur in einem geringen Grade erlangt. Man iſt ſicherer, daß ſie dieſe Eigenſchaft erhalten hat, wenn ſie weiß, wie deſtillirtes Waſſer iſt, und ziemlich angenehm riecht.

Man muß demnach ſchon für ausgemacht halten, daß die Schwefel-Säure die Salz-Säure nicht dazu diſponirt, das Gold aufzulöſen, daß das Gemenge dieſer beyden Säuren an ſich ſehr unwirkſam iſt, daß die Einwirkung des Braunſteins auf dieſelbe nothwendig erfordert wird. Was fehlt denn nun noch, um die Theorie, die ich zu Anfang dieſes Hauptſtücks vorgetragen habe, vollkommen zu erweiſen? weiter nichts, als daß irgend eine Portion Gold durch Salz-Säure aufgelößt werde, die mit dem Braunſtein allein, und ohne Dazwiſchenkunft der Schwefel-Säure behandelt worden iſt. Tillet läugnet dies nicht geradezu, er ſagt bloß, daß die ſo bereitete Säure beynahe keine Einwirkung auf das Gold hat; wenn man nun überlegt, daß Tillet ſeine Verſuche (wie ſchon geſagt) keinesweges unter den günſtig-

ſten Umſtänden angeſtellt hat; daß er weder das Gold mit dem Braunſtein zuſammengebracht, noch ſolches der gasförmigen Säure ausgeſetzt hat, ſondern daß er ſie im tropfbar flüſſigen Zuſtande (wo ſie immer ſchwach iſt) darüber gegoſſen; daß er einen Wärmegrad angewendet hat, bey welchen ſie ſich verflüchtigt; daß vielleicht die Säure nicht zu jedem Verſuche friſch bereitet worden war, und ſich an der Luft ſchon wieder zerſetzt haben konnte, ſo wird man ſich nicht wundern, daß er keine ſo merkliche Auflöſung erhielt, wie Scheele und Bergman, und wie ich ſie ſelbſt im Laboratorium zu Dijon beobachtet habe, wo die Goldtüten während der Deſtillation in der Vorlage gelegt worden waren. Tiller hatte bey ſeinen Verſuchen zur Abſicht, dies neue Auflöſungsmittel auf die Gold-Scheidekunſt anzuwenden, und deswegen gebrauchte er ſie unter derjenigen Form, von welcher ſich die bequemſten Manipulationen und die leichteſten Vergleichungen erwarten ließen; daraus, daß die Verſuche unter dieſen Umſtänden nicht gelingen, läßt ſich demnach nichts gegen eine Theorie ſchließen, welche durch die Uebereinſtimmung ſo vieler Phänomene beſtätigt wird, und die man nach gehöriger Prüfung für eine der ausgemachteſten in der neuern Chemie halten muß.

Es bleibt noch zu beſtimmen übrig, auf welche Art die Schwefel-Säure bey Tiller's Verſuchen, unter ſonſt gleichen Umſtänden, auf die Quantität der aufgelößten Subſtanzen einen merklichen Einfluß gehabt hat. Vielleicht entziehet ſie der Salz-Säure das überflüſſige Waſſer, vielleicht macht ſie ſolche durch ihre Beymiſchung feuerbeſtändiger, vielleicht bewirkt ſie eine doppelte Verwandtſchaft. Noch ein vierter Fall wäre möglich: die

im

im Waſſer verdichtete dephlogiſtiſirte (über-ſaure Salz-Säure) kann der Luft nicht einen Augenblick ausgeſetzt bleiben, ohne ſich theils zu verflüchtigen und theils zu zerſetzen, und in gemeine Salz-Säure umzuändern: deswegen räth Scheele an, ſie in kleinen Flaſchen aufzubewahren, und dieſe nicht eher zu öffnen, als wenn man ſie gebrauchen will; nun iſt es möglich, daß ſie die Schwefel-Säure gegen die Einwirkung der Luft beſſer ſchützt, als das Waſſer. Welches auch die Urſach dieſes Phänomen ſeyn mag, ſo giebt ſie ein neues Mittel an die Hand, die dephlogiſtiſirte (über-ſaure Salz-Säure) anzuwenden, und Tillets Abſicht iſt erreicht.

Das Silber, oder vielmehr der Silberkalk, hat, wie ich geſagt habe, eine große Verwandtſchaft zur Salz-Säure, wenn ſie aber beyde mit Phlogiſton geſättigt ſind, ſo wirken ſie auf einander gar nicht ein, iſt aber nur eine von beyden Subſtanzen eines Theils ihres Brennſtoffs beraubt, ſo gehet die Auflöſung ſehr leicht von ſtatten; die dephlogiſtiſirte Salz-Säure greift das reguliniſche Silber an. Scheele hat bemerkt, daß, wenn man den metalliſchen Silber-Niederſchlag, der erfolgt wenn man Kupfer in eine ſalpeter-ſaure Silberauflöſung taucht, auch nur in der Kälte mit einem Gemenge aus Salz-Säure und Arſenik-Säure digeriren läßt, man nach einigen Tagen ſalz-ſaures Silber findet. Da die Arſenik-Säure, allein genommen, das Silber eben ſo wenig angreift, als die Salz-Säure, ſo könnte man glauben, die Salz-Säure werde ihres Phlogiſtons durch das Silber beraubt, und zwar um ſo eher, da wiederhergeſtellter weißer Arſenik-Kalk aufſteigt, wenn man die gemengte Flüſſigkeit deſtillirt; wir werden aber bald ſehen, daß

die Salz-Säure vielmehr von der Arſenik-Säure das ihr fehlende Phlogiſton annimmt. Scheele erklärt dies Phänomen weit genugthuender, mittelſt der doppelten Wahlverwandtſchaften; die gleichzeitigen Einwirkungen der Arſenik-Säure auf den Brennſtoff des Silbers, und der Salz-Säure auf den Silber-Kalk, wovon jede einzeln genommen unzureichend iſt, machen zuſammen genommen eine anziehende Kraft aus, die ſtärker iſt, als diejenige, welche das Metall mit ſeinem Phlogiſton verbindet, und ſo wird das Silber zerſetzt.

Die dephlogiſtiſirte (über-ſaure) Salz-Säure greift nicht allein das laufende Queckſilber an, ſondern ſie raubt auch dem Schwefel den Queckſilber-Kalk, und zerſetzt den Zinnober, welches weder die Schwefel-Säure, noch die Salpeter-Säure thun. Anſtatt hier die gasförmige Säure anzuwenden, räth Bergman, bloß die gemeine Salz-Säure über den Zinnober kochen zu laſſen, und $\frac{1}{10}$ ſeines Gewichts Braunſtein zuzuſetzen. Die Königs-Säure zerſetzt den Zinnober ebenfalls, und dies iſt ein neuer Beweis, daß die Salz-Säure in der Königs-Säure eben dieſelbe Veränderung erleidet, als wenn man ſie über Braunſtein deſtillirt.

Dieſe Theorie wird auch durch Folgendes beſtätigt: Die dephlogiſtiſirte Salz-Säure (ſagt Scheele) greift den ätzenden Sublimat gar nicht an, weil ſie ihm kein Phlogiſton rauben kann; wenn man ſie hingegen mit verſüßtem Queckſilber deſtillirt, ſo ſublimirt ſich dieſes als ätzender Sublimat, weil ihm die Säure einen Theil Phlogiſton raubt (und ihm einen Theil Sauerſtoff wiedergiebt); und im Recipienten findet man gemeine Salz-Säure.

Der

Der Queckſilber=Kalk reducirt ſich, wenn man ihn mit gemeiner Salz=Säure digerirt, und dem Anſcheine nach läßt ſich dies ganz natürlich dadurch erklären, daß er der Säure Brennſtoff entziehet (und ihr Sauerſtoff mittheilt); allein Bergman bemerkt ganz richtig, daß man dies nicht gut mehr annehmen kann, ſobald man bedenkt, daß die über Braunſtein deſtillirte Salz=Säure das laufende Queckſilber verkalkt. Je unvereinbarer dieſe beyden Phänomene zu ſeyn ſcheinen, deſto intereſſanter iſt es zu unterſuchen, ob die gemeine Salz=Säure durch die Reduction des Queckſilber=Kalks wirklich in dephlogiſtiſirte (über=ſaure) umgeändert wird, um nachher die wahre Urſach dieſer anſcheinenden Anomalie aufzuſuchen. Wenn die Säure nicht in dephlogiſtiſirte umgewandelt wird, ſo iſt wegen der Ordnung der Verwandtſchaften keine Schwierigkeit mehr vorhanden; allein dann hätte man ein ſehr ſonderbares Phänomen außer Zweifel geſetzt, die Wiederherſtellung des Queckſilberkalks in einer Flüſſigkeit, bey der Digeſtions=Wärme.

Mich däucht, um dieſe noch wenig bekannten Sätze gehörig zu entwickeln, muß man beſonders auf die Auflöſungen der edlen Metalle aufmerkſam ſeyn, welche durch die gemeine Salz=Säure nicht angegriffen werden; die Auflöſungen der unvollkommnen Metälle werde ich ſchneller übergehen, und nur die eigenthümlichen Phänomene bemerken, welche dieſe Verbindungen darbieten.

Wir haben geſehen, daß diejenigen Neutral= und Mittel=Salze, welche die dephlogiſtiſirte Salz=Säure mit den Alkalien und Erden bildet, von denen ganz und gar nicht verſchieden ſind, welche die gemeine Salz=Säure mit eben dieſen Baſen liefert; man wird ſich nicht

wundern, daß es mit den metalliſchen Mittel-Salzen eben dieſelbe Bewandtniß hat, denn die Metallkalke behalten immer etwas Phlogiſton zurück (und ſind mit Sauerſtoff nicht geſättigt); man ſiehet demnach hier leicht ein, wie die dephlogiſtiſirte Salz-Säure Phlogiſton erhalten (und einen Theil ihres Sauerſtoffs verlieren) kann.

Der gelbe Bleykalk (Maſſikot) löſt ſich in der dephlogiſtiſirten (über-ſauren) Salz-Säure ſowohl, als in den andern nicht phlogiſtiſirten (vollkommnen) Säuren, wie z. B. in der vollkommnen Schwefel-Säure und in der vollkommnen Salpeter-Säure, ganz auf, der rothe Bleykalk (die Mennige) hingegen nur zum Theil; es bleibt davon in den nicht phlogiſtiſirten (vollkommnen) Säuren ein ſchwarzes Pulver zurück, welches nur erſt aufgelöſt wird, wenn man etwas Zucker zuſetzt. Dieſes ſchwarze Pulver iſt demnach in demſelben Zuſtande der Dephlogiſtication (und Oxydation) wie der ſchwarze Braunſtein-Kalk; es löſt ſich in der gemeinen Salz-Säure auf, und giebt ihr den Königswaſſer-Geruch, mit einem Worte, wandelt ſie in dephlogiſtiſirte (über-ſaure) Salz-Säure um.

Scheele ſetzte nach ſeiner Methode Eiſenfeil der Einwirkung der dephlogiſtiſirten (über-ſauren) Salz-Säure aus, und ſie wurden aufgelöſt; er rauchte die Auflöſung bis zur Trockniß ab, und behandelte den Rückſtand in der Retorte mit Schwefel-Säure, um zu ſehen, ob er dephlogiſtiſirte Salz-Säure austreiben könnte, allein die erhaltene Flüſſigkeit war gemeine Salz-Säure, und griff das Gold ganz und gar nicht an.

Die dephlogiſtiſirte Salz-Säure greift den Arſenik-König und den Arſenik-Kalk nicht allein an, ſondern

zer-

zerſetzt ihn ganz, indem ſie ſich ſeines Brennſtoffs bemeiſtert, und ihm dagegen einen Theil ihres Sauerſtoffs abtritt; hier bildet ſich demnach eine neue Säure, die den Arſenik-Kalk zur Baſis hat. Dieſe Entdeckung eröffnet der Chemie einen neuen Weg, um in die Kenntniß der Metalle tiefer einzudringen.

Die Salz-Säure, die mit dem Braunſtein verbunden bleibt, bildet damit ſalz-ſauren Braunſtein, der nach dem oben Geſagten von derjenigen Verbindung nicht verſchieden ſeyn kann, welche aus der gemeinen Salz-Säure mit dem weißen Braunſtein-Kalk entſtehet; da hier inzwiſchen nur diejenige Quantität Brennſtoff (und Sauerſtoff) vorhanden iſt, die zur Auflöſung erfordert wird, da die Baſis dieſen Brennſtoff von der Säure (und die Säure dieſen Sauerſtoff von der Baſis erhält), und dieſe Baſis das Phlogiſton (und die Säure den Sauerſtoff) ſtärker anziehet, ſo ſcheint es, als müßte die vollkommne Schwefel-Säure aus dieſer Verbindung eben ſo gut dephlogiſtiſirte (über-ſaure) Salz-Säure abſcheiden, als ſie (nach Scheele's Bemerkung) aus dem ſalpeter-ſauren Braunſtein, der mit phlogiſtiſirter (unvollkommner) Salpeter-Säure bereitet worden iſt, vollkommne ungefärbte Salpeter-Säure abſcheidet. Ich hüte mich inzwiſchen wohl, dies bloß nach der Analogie zu behaupten, denn die ſtärkere Verwandtſchaft der Salz-Säure zum verlornen Phlogiſton (und ihr geringer Zuſammenhang mit dem erlangten Sauerſtoff) kann hier eine große Veränderung bewirken; es kann geſchehen, daß die Schwefel-Säure auf das ſchon gebildete Salz beynahe gar keine Wirkung hat, oder wenigſtens, daß ſie vom Braunſteinkalk nur ſo viel auflößt, als ſie davon

für ſich allein aufgelößt hätte, weil ſie der Salz-Säure ihren Brennſtoff nicht entziehen kann, und ſie auf keine andere Art dies nothwendige Zwiſchenmittel erhalten kann.

Tillets Verſuche begünſtigen dieſe Muthmaßung ſehr; denn er hat mittelſt der Schwefel-Säure eine Flüſſigkeit erhalten, die auf das Gold nur wenig Wirkung hatte; ja was noch mehr iſt, dieſe Flüſſigkeit enthielt Schwefel-Säure. Da dieſe Säure nur mittelſt etwas Phlogiſton übergehen kann, ſo iſt es nicht zu bewundern, daß die mit übergegangene Schwefel-Säure ebenfalls phlogiſtiſirt war. Kirwan ſagt zwar, daß, wenn man Braunſtein in gemeine Salz-Säure auflößt, und ſie nachher, mittelſt der Schwefel-Säure, wieder abſcheidet, ſo ſey ſie dephlogiſtiſirt, (Journal de Phyſ. XXV. Theil, Seite 23). Dieſer berühmte Naturforſcher ſagt aber nicht, daß er den Verſuch ſelbſt angeſtellt habe, der Erfolg iſt analogiſch, allein ſo lange ein Verſuch nicht angeſtellt iſt, muß man von dem zu erwartenden Erfolge deſſelben nicht anders als von etwas bloß Wahrſcheinlichem reden.

Es iſt wichtig, die Sache durch genaue Verſuche zu entſcheiden; zu dieſer Abſicht aber muß man ſehr reinen ſalz-ſauren Braunſtein bereiten, der von nicht aufgelößtem Kalke ganz frey iſt, und ihn bey einer ſehr gelinden Wärme mit concentrirter Schwefel-Säure behandeln. Ohne dieſen beyden Bedingungen könnte das Reſultat noch zweydeutig ſeyn, denn man weiß, 1° daß der ſchwarze Braunſteinkalk ſelbſt den Säuren einen Theil Brennſtoff liefert, welcher ſie in den Stand ſetzt, einen Theil davon aufzulöſen; 2° daß die Schwefel-Säure

bey

bey einer heftigen Wärme eine gewiſſe Quantität ſchwarzen Braunſtein-Kalk auflößt.

Wiegleb ſcheint (in ſeinem Handbuche der Chemie §. 832.) wo er Scheelen's Verſuche anführt, eher geneigt zu glauben, die Salz-Säure werde durch die Deſtillation über den Braunſtein phlogiſtiſirt als dephlogiſtiſirt; um dieſen Zweifel zu entkräften, will ich hier nicht alle diejenigen Thatſachen wieder anführen, welche die Dephlogiſtication analytiſch und ſynthetiſch beweiſen, ich will bloß noch eine Beobachtung hinzufügen, die mir entſcheidend vorkömmt; wenn man während der Deſtillation der Salz-Säure über Braunſtein, Zucker, Honig, Gummi oder einen andern brennbaren Körper in die Retorte wirft, ſo erhält man keine dephlogiſtiſirte Säure mehr. Umgekehrt, derjenige Zucker, den man angewendet hat, um die Auflöſung des ſchwarzen Braunſteinkalks in einer nicht phlogiſtiſirten (vollkommnen) Säure zu befördern, läßt ſich nach dieſer Operation nicht mehr verkohlen; er hat folglich ſeinen Brennſtoff verloren.

Bergman's Verwandtſchafts-Tabelle giebt für die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure die Baſen in eben derſelben Ordnung an als für die gemeine, (ſiehe oben Seite 437) und dies gilt von den Erden und Alkalien ſowohl als von den Metallen; er vermuthet ganz richtig, daß ſich dieſe letztern um ſo leichter mit derſelben verbinden müſſen, je weniger ſie mit dem Phlogiſton zuſammenhängen; er geſtehet aber ein, daß die Ordnung, in welcher ſie auf einander folgen, nur durch angemeſſene Verſuche gehörig beſtimmt werden kann.

Die Flüchtigkeit dieſer Säure erlaubt es nicht, ihre Verwandtſchaften auf trocknem Wege zu beſtimmen.

Dieſe Säure ſcheint auf die Oele eine größere und vorzüglich eine ſchnellere Einwirkung zu haben, als die gemeine Salz-Säure, denn nach Scheele verdickt ſie ſolche augenblicklich ohne Hülfe der Wärme, wenn man ſie gasförmig anwendet, und giebt ihnen ſehr bald die Conſiſtenz des Terpentins; die thieriſchen Fette verhalten ſich eben ſo.

Ich habe ſchon geſagt, daß ſie die vegetabiliſchen Farben ſehr leicht zerſtört.

Hageman hat bemerkt, daß ſie den Schwefel ſehr leicht auflößt, die Umſtände dieſes Verſuchs ſind intereſſant; man findet davon folgende Beſchreibung in Crells Sammlung; er that in ein Gefäß, welches zwey Unzen Waſſer faſſen konnte, gemeine Salz-Säure und ſchwarzen Braunſteinkalk, und leitete die Dämpfe, mittelſt einer gekrümmten gläſernen Röhre, in ein anderes Gefäß, welches 8 Unzen Waſſer faſſen konnte, und worin er zuvor ½ Drachme Schwefel gelegt hatte. Der Schwefel ward bald flüchtig, und bildete am Ende eine klare Auflöſung, die genau eine Drachme wog; er war bloß aufgelößt und nicht zerſetzt, denn zugeſetztes Waſſer ſchlug ihn auf der Stelle ganz wieder zu Boden.

Dieſe Säure zerſetzt den Phosphor augenblicklich, entwickelt daraus einen weißen Dampf, reißt ſein Phlogiſton an ſich, (und tritt ihm einen Theil ihres Sauerſtoffs

ſtoffs ab), und erſcheint wieder als gemeines ſalz=ſaures Gas.

Ich kann dieſes Hauptſtück nicht ſchließen, ohne der Arbeiten des Fried. Andre Galliſch und der Vorſchläge zu Verſuchen zu gedenken, die er uns hinterlaſſen hat. Der frühzeitige Tod dieſes jungen Arztes iſt mit Recht in Deutſchland als ein wahrer Verſuch für die Chemie bedauert worden. (Crells neueſte Entdeck. 10ter Theil, Seite 262 und 269.)

Galliſch hat bemerkt, daß das Waſſer, auch mit Hülfe des Schüttelns nur einen geringen Antheil von dieſer Säure in ſich nimmt.

Er glaubte, man könne ſie vielleicht durch die Kälte zu einer tropfbaren Flüſſigkeit verdichten.

Er hat bemerkt, daß ſie der Deſtillation einen Theil Braunſtein mit überreißt, welchen ſie fallen läßt, wenn ihr Alkali zugeſetzt wird.

Er hat es verſucht, Salz=Säure über Zink=Blumen zu deſtilliren, und hat eine dephlogiſtiſirte Säure erhalten, die ſo gut, wie die über Braunſtein deſtillirte, das Gold, die Platina, das Silber, das Queckſilber und das Bley auflößte.

Er hat auf Scheelens Art (ſiehe Seite 450) Flaſchen mit dephlogiſtiſirter Salz=Säure gefüllt, und nachdem er das Waſſer vorſichtig ausgegoſſen, ſehr rectificirten

Wein=

Weingeiſt an deſſen Stelle gegoſſen; die Flaſchen wurden augenblicklich wieder verſtopft und heftig geſchüttelt, beym Oeffnen bemerkte man anfangs einen Geruch nach verſüßter Salz-Säure, und nachher einen erfriſchenden Geruch, der dem des Salz-Aethers nahe kam. Er hatte ſich vorgenommen zu verſuchen, ob man nicht dadurch Salz-Aether bereiten könnte, daß man Weingeiſt deſtillirte, der lange mit gasförmiger dephlogiſtiſirter Salz-Säure in Berührung geweſen iſt.

Galliſch glaubt ferner aus ſeinen Verſuchen ſchließen zu können, daß die gemeine Salz-Säure, wenn ſie über Koch-Salz gut rectificirt worden, und von Eiſen-Erde ganz frey iſt, mit Hüllfe einer mehrere Tage lang fortgeſetzten Digeſtion, das Gold, die Platina, das Silber und das Queckſilber auflößt: allein dies weicht ſo ſehr von den Beobachtungen aller anderer Chemiſten ab, daß ich glaube, er iſt hier durch einen beſondern Umſtand irre geführt worden.

---

3. Haupt-

3. Hauptſtück.

Von der Königs-Säure (Königs-Waſſer.)

Dieſe Säure, welche man erhält, wenn man Salpeter-Säure und Salz-Säure zuſammen gießt, hat dieſen Namen erhalten, weil ſie das Gold (den König der Metalle) auflößt. Bis in den letzten Zeiten hat man ſie als ein zuſammen geſetztes Auflöſungsmittel betrachtet, welches ſeine Eigenſchaften durch die Verbindung der beyden angewendeten Säuren erhält. Schon im vorigen Hauptſtück habe ich geſagt, daß es hier vielmehr auf eine Modification ankömmt, die die eine Säure durch die andere erleidet; wir werden hier von der Richtigkeit dieſer Meynung noch neue Beweiſe finden.

In den alten Schriftſtellern kommt nichts vor, woraus man ſchließen könnte, daß ſie die Königs-Säure, oder irgend ein anderes Auflöſungs-Mittel für das Gold gekannt haben. Agricola beſchreibet zwar einige Operationen, um das Gold vom Silber zu ſcheiden, wobey Koch-Salz oder Salmiak, mit andern Salzen vermengt, angewendet wird: allein es wurde dabey das Gold nur dadurch gereinigt, daß die andern Metalle aufgelößt oder zerfreſſen wurden. Iſac der Holländer und Baſilius Valentin ſind die erſten, die in ihren Schriften von der Königs-

nigs-Säure reden; der eine räth Koch-Salz und Salpeter zuſammen zu deſtilliren, um eine Säure zu erhalten, die das Gold auflößt; und der andere redet davon an mehreren Orten unter dem Namen Königs-Waſſer. Becher ſahe die Salz-Säure in der Königs-Säure als das wahre Auflöſungs-Mittel des Goldes an; allein dieſe ſeine Meynung ſtützte ſich nicht auf richtige Grundſätze, er erklärte dieſe Verwandtſchaft durch die in der Salz-Säure gegenwärtige Mercurial-Erde, Lemery endlich lehrte, die Spitzen der Salpeter-Säure würden durch das hinzu geſetzte Koch-Salz dicker gemacht, ſo glitſchen ſie nun über die Zwiſchenräume das Silber hinweg, und niſten ſich in die des Goldes ein.

Ich will mich bey dieſen Hypotheſen nicht weiter aufhalten, ſie tragen das Gepräge der Periode, in welcher ſie entſtanden ſind, und bedürfen jetzt nicht einmahl einer nähern Beleuchtung. Ich will jetzt die Bereitung der Königs-Säure beſchreiben, und nachher ihre Natur, ihre Wirkungsart auf die Baſen, und ihre Verwandtſchaften unterſuchen.

§. 1.

Von der Bereitung der Königs-Säure.

Man erhält dieſe Säure jedesmahl, daß man Salpeter-Säure mit Salz-Säure zuſammengießt, oder auch, wenn man eine von dieſen Säuren mit Neutral- oder Mittel-Salzen in Berührung bringt, welche die andere enthalten, und dem Gemenge ſolche Körper zuſetzt, oder es unter ſolchen Bedingungen macht, daß die Salze

ganz

ganz oder zum Theil zerſetzt werden. Inzwiſchen wird man doch, je nachdem man dieſe oder jene Salze in dieſem oder jenem Verhältniſſe, und unter dieſen oder jenen Umſtänden angewendet hat, ein Auflöſungsmittel erhalten, welches mehr oder weniger rein iſt, und demnach in ſeinem Verhalten einige Abweichungen zeigt; man muß demnach die Producte der verſchiedenen Operationen genau kennen, um bey dem Gebrauch derſelben den Erfolg aus ſeinen wahren Urſachen erklären zu können, und um zur Auflöſung eines jeden Körpers gerade diejenige Art Königs-Waſſer anzuwenden, welche demſelben am angemeſſenſten iſt.

Die verkäufliche Königs-Säure iſt nichts anders als Scheidewaſſer, welches aus Salpeter vom erſten Sude erhalten wird; dieſer enthält viel Koch-Salz, und die erſten Portionen Salpeter-Säure, die frey werden, treiben die Salz-Säure aus.

Ehemals war eine Flüſſigkeit aus etwas Waſſer, Salpeter, Koch-Salz und Alaun, worin man Gold-Blättchen durch Hülfe des Zuſammenreibens auflößte, unter dem Namen ruhiges Auflöſungsmittel (menſtruum ſine ſtrepitu) bekannt. Hier trieb die Schwefel-Säure des Alauns die Salz-Säure und die Salpeter-Säure aus den beyden andern Säuren aus.

I. Man kann die Königs-Säure auf vier verſchiedene Arten bereiten. 1) Durch Deſtillation. 2) Durch Auflöſung. 3) Durch Miſchen. 4) Durch Imprägniren.

1) Durch Deſtillation.

Man thut in eine gläſerne Retorte zwey Unzen Koch-Salz und vier Unzen guter gemeiner Salpeter-Säure; man

man legt die Retorte in das Sand=Bad, paßt eine Vorlage an, verſchmiert die Fuge mit fettem Kitte, und legt noch über den Kitt einen Leinewand=Streifen, der mit einem Kleiſter, aus lebendigem Kalke mit Eis weiß angerieben, beſtrichen iſt. Man giebt anfangs gelindes Deſtillations=Feuer, welches man nach und nach verſtärkt; ſobald ſich das Gemenge in der Retorte erhitzt, ſteigen rothe Dämpfe auf; ſo wie man das Feuer verſtärkt, zerſetzt die Salpeter=Säure das Koch=Salz, und die Salz=Säure gehet mit der Salpeter=Säure über. Sobald man in der Retorte keine Flüſſigkeit mehr bemerkt, verſtärkt man das Feuer bis zum Glühen ihres Bodens, um alle Säure überzutreiben, die übergehen kann. Nach dem Erkalten der Gewäſſer nimmt man die Vorlage ab, und gießt die darin befindliche Flüſſigkeit in eine Flaſche mit genau eingeriebenem Stöpſel. Dies von Baumé angegebene Verfahren iſt das gewöhnlichſte.

Wenn das Feuer zu Ende der Operation ſtark genug geweſen iſt (ſagt Baumé), ſo iſt der Rückſtand ein vollkommnes Neutral=Salz, denn die Salz=Säure ſowohl als die Salpeter=Säure, ſind (in ihrem freyen Zuſtande) flüchtig. Die rückſtändige Maſſe iſt gewöhnlich geſchmolzen, weil ſie leicht flüſſiger iſt als das Koch=Salz; durchs Auslaugen erhält man daraus ſalpeter=ſaures Mineral=Alkali (cubiſchen Salpeter) und etwas Koch=Salz, welches der Zerlegung entgangen iſt. Ich glaube, wenn man die Maſſe gleich nach der Operation unterſuchte, ſo würde man das Mineral=Alkali darin mit phlogiſtiſirter (unvollkommner) Salpeter=Säure verbunden finden, eben ſo wie im Salpeter, den man eine

Zeit

Zeit lang glühend erhalten hat. (Siehe unvollk. Salpeter=Säure, Seite 398 und folg.)

Statt des Koch=Salzes könnte man bey dieſer Operation auch Salmiak anwenden; allein dann ſind die Dämpfe ſo expanſibel, wenn die Salpeter=Säure nur im geringſten ſtark iſt, daß Baumé dieſe Deſtillation, ungeachtet aller angewendeten Vorſicht, nie hat beendigen können, die Gefäße ſind ihm immer geſprungen, ſobald die Einwirkung anfing, etwas heftig zu werden. Cornetten iſt ſie ſeit der Zeit gelungen, er hat die Vorſicht gebraucht, den rothen Dämpfen einen Ausgang zu verſchaffen. Da hier der Rückſtand ſalpeter=ſaures flüchtiges Alkali (flammender Salpeter) iſt, welches ſich ohne Berührung eines brennbaren Körpers entzündet, ſo muß man ſich wohl hüten, die Deſtillation bis zur Trockniß fortzuſetzen. Leonhardi ſagt mit Recht, dieſe Methode ſey ſehr gefährlich.

Man erhält ebenfalls Königs=Säure, wenn man ſalpeter=ſaure Neutral=Salze mit Salz=Säure deſtillirt. Boerhave führt dies Verfahren in ſeiner Chemie mit an; er nimmt zwey Theile gemeine Salz=Säure und einen Theil ſehr reinen Salpeter; Cornette bemerkt ganz richtig, daß Boerhave ſich irrt, wenn er ſagt, der Rückſtand in der Retorte ſey wahrer Salpeter. Cornette, der bey ſeinen Unterſuchungen über die Zerſetzung der Neutral= und Mittel=Salze durch die Salz=Säure, auch dieſe Verſuche mit der größten Sorgfalt angeſtellt hat, hat bemerkt, daß ſechs Drachmen Schwefel=Säure eine halbe Unze ſalpeter=ſaures Mineral=Alkali vollkommen zerſetzen, daß die ſich erhebenden Dämpfe ganz den Geruch der Königs=Säure haben, und daß

der Rückſtand bey der Cryſtalliſation nichts als Kochſalz liefert; daß, wenn man eine Unze von derſelben rauchenden gemeinen Salz-Säure über eine halbe Unze Salpeter kochen läßt, wohl etwas unzerſetzter Salpeter übrig bleibt, der in Nadeln anſchießt, daß aber doch der gröſste Theil der Cryſtalle ſalz-ſaures Mineral-Alkali (Koch-Salz) ſind; daß endlich die Salz-Säure auf eben dieſelbe Art mit ſalpeter-ſaures flüchtiges Alkali behandelt, roth gefärbten Salmiac liefert. (Acad. roy. des Sciences, annés 1778, Seite 54 und folg.)

Man kann Königs-Säure durch die Deſtillation erhalten, ohne weder Salz-Säure, noch Salpeter-Säure im freyen Zuſtande anzuwenden; man braucht nur Salze anzuwenden, die dieſe Säuren enthalten, und eine Subſtanz zuzuſetzen, welche fähig iſt, ſie daraus abzuſcheiden. So verſichert Boerhave (187 Prozeß) durch Deſtillation von 2 Theilen Salpeter, 3 Theilen Vitriol und 5 Theilen Koch-Salz, eine ſehr gute Königs-Säure bereitet zu haben. Man ſiehet leicht ein, daß ſich dieſe Operation auf eben dieſelben Grundſätze gründet, mittelſt welcher wir die Deſtillation der Salz-Säure und der Salpeter-Säure erklärt haben, und daß man daſſelbe Reſultat erhalten würde, wenn man ſtatt des Vitriols irgend eine andere Subſtanz zuſetzte, die ſich bey jenen Deſtillationen wirkſam zeigt.

2) Durch die Auflöſung.

Man braucht nur in der Salpeter-Säure Koch-Salz oder Salmiak aufzulöſen, und ſie bekömmt ſogleich die

die Eigenſchaften der Königs-Säure; dieſe Erſcheinung iſt den bekannteſten Verwandtſchaftsgeſetzen gemäß; da die Salpeter-Säure hier das Uebergewicht hat, ſobald die Fluidität die Berührungspunkte vermehrt, ſo ergreift ſie die Baſis des ſalzſauren Neutral-Salzes, und macht ſeine Säure frey, dieſe bleibt in der Flüſſigkeit, und bildet mit dem noch freyen Theile der Salpeter-Säure Königs-Säure.

Baumé wendet ein Pfund gemeine Salpeter-Säure an; und thut nach und nach 4 Unzen gepulverten Salmiak hinzu, und die Auflöſung zu begünſtigen, ſchüttelt er den Kolben, oder wärmt ihn ganz gelinde; wenn die Salpeter-Säure etwas concentrirt, und der Hals des Kolbens ſehr eng wäre, ſo würden die ſich ſchnell entwickelnden Dämpfe letztern zerſprengen. Die ſo bereitete Königs-Säure iſt die aqua ſtygia der alten Chemiſten, ſie hat einen lebhaftern Geruch als die anders bereiteten, ſie bleibt immer in einer Art von Gährung, und wirft bey der geringſten Erwärmung die Stöpſel der Flaſchen ab, worin man ſie aufbewahrt. Baumé räth deswegen an, ſie nur erſt jedesmahl zu bereiten, wenn man ſie gebrauchen will.

Die Auflöſung der ſalpeter-ſauren Neutral- und Mittel-Salze in die Salz-Säure, liefert ebenfalls Königs-Säure, dies kann aber nicht ohne Zerſetzung geſchehen: wie erfolgt denn nun aber dieſe Zerſetzung durch eine ſchwächere Säure? Margraff, der dies Phänomen zuerſt beobachtet hat, ſchließt daraus bloß, daß ſich die Salpeter-Säure und die Salz-Säure wechſelſeitig austreiben:

treiben: wir haben aber ſchon oben geſehen, daß eine ſolche Hypotheſe die Prüfung gar nicht aushält: Bergman rechnet dieſen ſonderbaren Fall unter die anſcheinenden Anomalien; ihm zufolge gehet die Zerſetzung folgendermaßen vor ſich: die Salpeter-Säure noch durch die Wärme unterſtützt, übt auf das Phlogiſton der Salz-Säure eine ſtarke Anziehung aus, welche eine doppelte Verwandtſchaft bewirkt. Es iſt zwar hier nicht der Ort, dieſe Hypotheſe zu beleuchten, indeſſen muß ich doch mit Bergman bemerken, daß angeführtes Phänomen keine andere Erklärung zuläßt, denn die Zerſetzung findet nicht allein bey der bis zur Trockniß fortgeſetzten Deſtillation, ſondern auch beym bloßen Kochen ſtatt; dies hat Cornette durch Verſuche außer Zweifel geſetzt, die in der von mir vorher angeführten Abhandlung beſchrieben ſind. Daß dieſer Chemiſt ebenfalls ſchwefel-ſaure Salze durch Salpeter-Säure zerſetzt hat, iſt kein Einwurf gegen meine Meynung; dieſe Phänomene habe ich Seite 139 und folg. erklärt.

Die durch Auflöſung erhaltene Königs-Säure iſt nothwendig immer durch Neutral-Salze verunreinigt, dieſe muß man bey Analyſen in Anſchlag bringen: bey vielen Operationen ſchaden ſie ganz und gar nichts, ſie beſtimmen manchmahl die Cryſtalliſation der metalliſchen Salze, die ſonſt entweder gar nicht, oder doch nur ſehr unvollkommen erfolgen würde.

3) Durch Zuſammengießen.

Die Bereitung der Königs-Säure durchs Zuſammengießen, der Salpeter-Säure und der Salz-Säure, iſt ohne Zweifel die beſte von allen: denn wenn man jede

der

der beyden Säuren möglichſt rein anwendet, ſo erhält man ein reineres Produkt, als man auf irgend eine andere Art erhalten kann; auch das Verhältniß läßt ſich beſſer beſtimmen.

Ich goß zwey Theile Meyerſche Salpeter=Säure mit einem Theile über Koch=Salz rectificirter Salz=Säure zuſammen, das ſpecifiſche Gewicht der erſtern war 1,209, und das der andern 1,126, das Thermometer zeigte in jeder vor dem Zuſammengießen 15 Grad. Ich erwartete wohl, daß kein Erkalten ſtatt finden würde, wie dies der Fall iſt, wenn man z. B. Koch=Salz in Salpeter=Säure auflößt, allein die Erwärmung war geringer, als ich geglaubt hatte, das Thermometer ſtieg nicht einmal um drey volle Grade. Nach dem Calcul ſollte das ſpecifiſche Gewicht des Gemenges 1,1813 betragen, die Erfahrung gab 1,1795, es war demnach zwiſchen Calcul und Erfahrung ein Unterſchied von 0,0018, dies konnte nur von einer durch die Wärme bewirkten Auflöſung herrühren. Es fand demnach hier keine Verdichtung Statt, die Säuren hatten ſich nicht ſo zu ſagen wechſelſeitig durchdrungen, eine wechſelſeitige Einwirkung hatte Statt gefunden, jede Säure einzeln genommen war weiß geweſen wie Waſſer, das Gemiſch nahm bald nach dem Zuſammengießen eine goldgelbe Farbe an, welche der Königs=Säure gewöhnlich iſt.

4) Durch Imprägnation.

Dieſe Methode iſt von Prieſtley angegeben worden, er behauptet, ſie ſey allen andern vorzuziehen, weil ſie eine Königs=Säure liefert, die das Gold viel ſtärker an=

greift, als jede anders bereitete. (D. Joſeph Prieſtleys Verſuche und Beob. ꝛc. 3r Theil, Seite 205.)

Sie iſt von den vorhergehenden dadurch verſchieden, daß man die eine Säure in Gasgeſtalt anwendet, es iſt aber nicht gleichgültig, ob man die Salz-Säure mit ſalpeter-ſaurem Gas, oder die Salpeter-Säure mit ſalzſaurem Gas imprägnirt; bloß der erſte Prozeß gelingt. Prieſtley hat ſich alle nur erſinnliche Mühe gegeben, ebenfalls Salpeter-Säure mit ſalz-ſaurem Gas zu ſchwängern, nie iſt aber das Produkt von der gemeinen Salpeter-Säure im geringſten verſchieden geweſen.

Um dieſes Königswaſſer zu bereiten, löſt Prieſtley Wiſsmuth in Salpeter Säure auf, und ſammlet das ſich entwickelnde Gas, (welches er Salpeter-Dämpfe nennt) in trocknen mit einander nach Art des Woulfſchen Apparats verbundenen Flaſchen. Man füllt entweder dieſe Flaſchen erſt mit dem Dampfe, und gießt dann Salz-Säure hinein, oder man gießt die Salz-Säure zum voraus hinein. Dieſer Dampf, der immer roth ausſiehet, iſt keine reine dampfförmige Salpeter-Säure, denn er reißt immer nitröſes Gas mit ſich über, und vermengt ſich auch mit atmoſphäriſcher Luft; da aber der Salpeter Dampf in dieſem Gemenge der ſchwerſte Körper iſt, ſo kömmt doch die Salz-Säure vorzüglich mit ihm in Berührung.

Bey dieſer Operation, ſagt Prieſtley, wird die paille farbne Salz-Säure augenblicklich orange gelb, und zwar viel dunkler orange, als man die Salpeter-Säure ſelbſt erhält; ihr Geruch iſt außerordentlich ſtechend; ihr Volumen ſcheint ſich nicht beträchtlich zu vergrößern, und dies iſt um ſo ſonderbarer, da in der gewöhnlichen

Königs-

Königs=Säure die Salpeter=Säure das größte Volumen einnimmt. Wenn ſie mit dieſem Dampfe geſättigt iſt, giebt ſie Luft, die zum Theil vom Waſſer abſorbirt wird, der Rückſtand iſt nitröſes Gas; wenn ſie einen Theil Gas aufgenommen hat, löſt ſie ſogar in der Kälte das Gold mit der größten Schnelligkeit auf; ſie greift auch das Silber an, und es bildet ſich dabey nitröſes Gas; ſie löſt den Zink auf, und während der Auflöſung entwickelt ſich ein Gas, welches vom gewöhnlichen Inflammablen nur dadurch unterſchieden iſt, daß es mit einer grünen Flamme brennt, dieſen Umſtand ſchreibt Prieſtley einer geringen Quantität nitröſem Gas zu, welches damit vermengt iſt.

Prieſtley giebt noch ein anderes Mittel an, dieſe ſo wirkſame Königs=Säure zu bereiten, in dieſer Abſicht braucht man nur nitröſes Gas durch atmoſphäriſche Luft, oder noch beſſer durch Lebensluft über Salz=Säure zu zerſetzen: dieſe abſorbirt die ſich bildenden Salpeter=Dämpfe.

II. Dies Verhältniß der beyden Säuren in der Königs=Säure iſt verſchieden, je nachdem man darin dieſes oder jenes Metall auflöſen will, denn jedes erfordert ſo zu ſagen eine eigenthümliche Königs=Säure.

Die Erfahrung lehrt, daß eine Königs=Säure aus 4 Theilen Salpeter=Säure, worin man einen Theil Salmiak aufgelöſt hat, das Gold am beſten und in der größten Quantität auflöſt. Königs=Säure, die durch das Zuſammengießen von zwey Theilen Salpeter=Säure und einem Theile Salz=Säure bereitet worden iſt, nimmt ⅛ ſeines Gewichts an Gold in ſich.

Brandt ſchlägt in den Denkſchriften der Academie zu Stockholm (Jahr 1752) vor, Salpeter=Säure über Gold zu wärmen, und nach und nach Koch=Salz hinein zu ſchütten, wo man denn jedesmahl etwas nachwerfen kann, wenn die Auflöſung ins Stecken geräth; er verſichert, daß ſie auf dieſe Art weit beſſer und weit lebhafter geſchiehet, als mit zum voraus bereiteter Königs=Säure.

Zur Auflöſung der Platina iſt es am beſten, gleiche Theile Salpeter=Säure und Salz=Säure zu nehmen; es werden 16 Theile von dieſem Auflöſungs=Mittel gegen ein Theil Platina erfordert, ſogar alsdenn, wenn man ſtatt des Kolbens eine Retorte gebraucht, und die Säure, welche in der Wärme in Dampfgeſtalt entweicht, auffängt und immer wieder auf die Platina gießt.

Zur Auflöſung des Zinnes räth Macquer eine Königs=Säure zu nehmen, die mehr Salz=Säure enthält, weil letztere ſolches nicht ſo ſehr verkalkt, als die Salpeter=Säure. Wenn man zwey Theile Salpeter=Säure und einen Theil Salmiak oder concentrirte Salz=Säure nimmt, ſo kann man ungefähr ein gleiches Gewicht Zinn auflöſen, man erhält eine klare Auflöſung, die, wenn ſie langſam und in der Kälte bereitet iſt, keinen Niederſchlag fallen läßt, es müßte denn nach ſehr langer Zeit geſchehen.

Bayen und Charlard haben bey ihren ſchönen Verſuchen über die Scheidung des mit Zinn legirten Arſeniks, Salpeter=Säure angewendet, die durch Thon aus dem Salpeter erhalten, und nach Meyer's Methode rectificirt worden war, das ſpecifiſche Gewicht derſelben betrug 1,3158; ſie wandelten ſie dadurch in Königs=Säure um, daß ſie (36½ Gran auf jede Unze) ſehr reinen Sal=

miak

miak darin auflößten: wenn ſie den Arſenik in Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers und unangegriffen erhalten wollten, ſo ſetzten ſie dieſer Königs=Säure zwey oder gar drey Theile Waſſer zu.

Zur Auflöſung des Spießglanzes wendet man Königs=Säure aus 4 Theilen Salpeter=Säure, und einem Theile nicht concentrirter Salz=Säure an: die Säure lößt $\frac{1}{18}$ ihres Gewichts von dieſem Metall auf, man muß es aber in kleinen Stücken eintragen, und nicht eher das folgende Stück hineinwerfen, als bis das erſte aufgelößt iſt; auch muß man nur eine ſehr gelinde Wärme anwenden.

Dies ſind die hauptſächlichen Zuſammenſetzungen der Königs=Säure, in manchen beſondern Fällen werden noch Abweichungen in den Verhältniſſen erfordert, allein von dieſen zu handeln würde uns zu weit führen: der Hauptcharakter bleibt immer die Gegenwart der beyden Säuren. Wie die verſchiedenen Verhältniſſe derſelben eigentlich wirken, iſt nicht leicht zu erklären, bis jetzt hat man ſich auch begnügt, praktiſch diejenige Proportion zu entdecken, die in einem gegebenen Falle am beſten iſt, ohne ſich auf Unterſuchung der Urſachen einzulaſſen, man hat nicht einmahl auf das ſpecifiſche Gewicht der angewendeten Säuren Acht gegeben. Ehe wir zu dieſer Unterſuchung übergehen, müſſen wir mit der Natur der Königs=Säure bekannter ſeyn.

§. 2.

Von der Natur und den Eigenſchaften der Königs-Säure.

Die Königs-Säure hat Eigenſchaften, die von denen der beyden Säuren, welche man anwendet, um ſie zu erhalten, beträchtlich abweichen, ſie löſt Körper auf, die keine jener Säuren einzeln genommen angreift; hier muß demnach entweder eine Verbindung beyder unzerſetzter Säuren ſtatt finden, oder es muß eine Zerſetzung wenigſtens einer von beyden vorgehen, und ſo ein neuer Körper entſtehen. Die Königs-Säure iſt alſo kein bloßes Gemenge zweyer Säuren, dieſe Erklärung, bey der man ſich ſo lange beruhiget hat, leiſtet den Forderungen der neuern Chemie ganz und gar kein Genüge.

Sobald Scheele entdeckt hatte, daß die über Braunſtein deſtillirte Salz-Säure das Gold auflößt, wendete Bergman dieſe Entdeckung auf die Königs-Säure an; er nahm an, die Salpeter-Säure vertrete hier bloß die Stelle des Braunſteins, ſie entziehe der gemeinen Salz-Säure ihr Phlogiſton. Dieſe Erklärung fand deſto leichter Eingang, weil man ſchon gewohnt war, die Salpeter-Säure als einen Körper zu betrachten, der den Brennſtoff ſehr begierig an ſich reißt.

Dieſe Erklärung erleidet nach meinem Syſtem keine andere Abänderung, als daß die Salz-Säure zugleich einen Theil Sauerſtoff erhält. Allein einige Chemiſten läugnen das Daſeyn des Brennſtoffs ganz und gar. Wir wollen ſehen, wie dieſe hier die Erſcheinungen erklären. Alle ihre Einwendungen gegen das Phlogiſton mit Rückſicht

ſicht auf den Gegenſtand, der uns jetzt beſchäftigt, ſind in einer Abhandlung geſammlet, die Bertholler den 6ten April 1785 der Academie vorgeleſer hat, der Verfaſſer war ſo gefällig, ſie mir im Mſpt. mitzutheilen, und beynahe alle ſeine Verſuche ſind im Laboratorium zu Dijon wiederhohlt worden. Jetzt iſt die Abhandlung abgedruckt. Journ. de Phyſ. XVI Theil, Seite 321.

Weſtrumb hatte in Crells neueſt. Entd. 7r und 8r Theil, über die Eigenſchaft des Braunſteins, die Salz=Säure zu dephlogiſtiſiren, Verſuche bekannt gemacht; ſeine Hauptabſicht war aber, zu unterſuchen, auf welche Art die Säure dadurch diſponirt wird, ſich mit dem Weingeiſte zu verbinden. Um die Zeitordnung beyzubehalten, will ich zuerſt von Weſtrumbs Arbeiten folgendes mittheilen.

Weſtrumb hat dephlogiſtiſirte Salz=Säure von neuem über Braunſtein deſtillirt, und gefunden, daß ſie davon (vom Braunſtein) nichts mehr auflößte, und daß ihre ſauren Eigenſchaften nach und nach ſchwächer wurden.

Er hat bemerkt, daß Schwefel=Säure über dieſen Kalk deſtillirt rothe nach Salpeter=Säure riechende Dämpfe ausſtößt, daß ſie ſich eben ſo, wie die Phosphor=Säure und Weinſtein=Säure nach dieſer Deſtillation leichter verſüßen läßt.

Er verſichert, daß, wenn man Bitter=Erde in gemeine Salz=Säure wirft, des Brauſens ungeachtet, ein Theil des ſich entwickelnden Gas abſorbirt wird, und daß die Säure jetzt Eigenſchaften der dephlogiſtiſirten Salz=Säure zeigt, dies läßt ihn vermuthen, daß die Bitter=

Erde

Erde und das Gas, welches ſie enthält, zur Dephlogiſtiſirung der Salz=Säure beytragen können.

Jetzt wiſſen wir, daß die Bitter=Erde dem Braunſtein nur zufällig beygemengt iſt, und daß der ganz reine Braunſteinkalk die Salz=Säure eben ſo gut dephlogiſtiſirt als der verunreinigte. Weſtrumbs Verſuche bieten uns manches Merkwürdige dar, welches wohl einer nähern Erörterung würdig iſt; allein die in Berthollets Abhandlung beſchriebenen ſtehen mit unſerm Zweck in eine unmittelbare Verbindung.

Scheele und Bergman behaupten, die Neutral=Salze, welche die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz=Säure mit den Alkalien bildet, seyn durchaus von denen nicht verſchieden, welche die gemeine Salz-Säure mit eben dieſen Baſen liefert; dies Phänomen, meinen ſie, ließe ſich nur durch die Vorausſetzung erklären, daß die Alkalien der dephlogiſtiſirten Säure den Stoff wiedergeben, den ſie verloren hat, nun ſcheinen aber die Alkalien hier gar keine Veränderung zu erleiden. Dieſe Schwierigkeit ſcheint Berthollet zu ſeinen Unterſuchungen bewogen zu haben.

Der Apparat, den Berthollet gebrauchte, um die dephlogiſtiſirte Salz=Säure in beträchtlicher Quantität zu erhalten, ohne ſich der Gefahr auszuſetzen, ſie einzuathmen, verdient bekannter zu werden, er ſetze dieſen Chemiſten nicht allein in den Stand, die Operation weit leichter und bequemer vorzunehmen, ſondern er gab ihm auch zu manchen neuen und intereſſanten Beobachtungen Gelegenheit.

Man thut vier Unzen rauchende Salz=Säure mit einer Unze zerriebenem Braunſtein in eine Tubulat=Retorte,

torte, an die Retorte befeſtigt man eine Vorlage oder eine Flaſche, dieſe verbindet man, mittelſt einer gläſernen Röhre, mit einer zweyten Flaſche, und dieſe auf eben die Art mit noch drey andern, alle Flaſchen, die erſte ausgenommen, ſind mit deſtillirtem Waſſer beynahe angefüllt, ſie ſtehen in Eis, welches in Gefäßen mit durchlöcherten Boden enthalten iſt, damit das Waſſer des ſchmelzenden Eiſes ablaufen und man immer friſches Eis nachlegen kann.

Die Salz-Säure, die ich zu dieſer Operation im Laboratorium zu Dijon gebrauchte, war über Koch-Salz rectificirt worden, ihr ſpecifiſches Gewicht betrug 1,14125.

Es entwickelten ſich ſchon ohne Hülfe des Feuers eine Menge Dämpfe; wenn dieſe langſamer kommen, legt man einige Kohlen in den Ofen, und unterhält das Feuer ſo lange, bis gar keine mehr übergehen. Zu dieſer Operation braucht man keinen Reverberir-Ofen, es iſt hinreichend, wenn die Flüſſigkeit gegen das Ende der Operation kocht. Man muß auf den Augenblick genau merken, wo ſich nichts mehr entwickelt, und ſogleich durch Oeffnung des Tubus, oder auf eine andere Art das Gleichgewicht der Luft im innern Raume der Gefäße herſtellen, ſonſt ſteigt die Flüſſigkeit aus einer Flaſche in die andere, wohl bis im erſten Recipienten, und alle Producte vermengen ſich.

Die gemeine Salz-Säure, die übergehet, verdichtet ſich im erſten Recipienten, und man findet ſie darin mit dephlogiſtiſirter Salz-Säure vermengt, welche letztere auch manchmahl in concreter Geſtalt erſcheint.

Ich habe bemerkt, daß dieſe Flüſſigkeit immer eine beträchtliche Quantität Braunſtein enthält, welcher mit

der

der Zeit wie ein ſehr dunkelbraunes Pulver zu Boden fällt: vielleicht kam dies bloß daher, weil der Retorten-Hals zu ſehr geneigt lag; allein dies Phänomen beweißt immer, daß zwiſchen dem Braunſtein und der Säure eine Adhärenz ſtatt findet.

Wenn das Waſſer in der zweyten Flaſche mit den Dämpfen der dephlogiſtiſirten Salz-Säure geſättigt iſt, nimmt letztere einen concreten Aggregat-Zuſtand an. Zuerſt bemerkt man ein gelbliches Häutchen auf der Oberfläche der Flüſſigkeit, die Bläschen, welche in der Flüſſigkeit aufſteigen, und an der Oberfläche derſelben zerplatzen, vermehren dies Häutchen zuſehends, endlich ſinkt es, vermöge ſeines größern ſpecifiſchen Gewichts, zu Boden; das ſpecifiſche Gewicht des mit Säure geſättigten Waſſers fand Berthollet bey 5 † 0, 1,003. Das Waſſer der folgenden Flaſchen ſchwängert ſich ebenfalls mit den Dämpfen, und noch in der dritten Flaſche habe ich concrete Säure geſehen.

Bey der gelindeſten Wärme entweicht dieſe concrete Säure in Luftblaſen; wenn man die Hand unter einer Flaſche hält, worin ſich nur wenig davon befindet, ſo verſchwindet ſie ſogleich. Inzwiſchen habe ich ſie doch mehrere Tage erhalten, indem ich die Flaſche ſorgfältig mit Eis belegt hielt; auf ſolche Körper, die ſich nicht ſogleich auflöſen, hat ſie nur eine ſchwache Wirkung; ungefähr wie die concentrirte in der Kälte cryſtalliſirte Schwefel-Säure.

Mit dem Waſſer verbindet ſie ſich leicht.

Das mit den Dämpfen der dephlogiſtiſirten Salz-Säure geſättigte Waſſer hat ſehr merkwürdige Eigenſchaften, ich will dasjenige nicht wiederholen, was ich davon

davon oben S. 441-476. geſagt habe, allein es bleibt mir mehreres hinzuzuſetzen übrig; alle hierher gehörige Thatſachen machen in ihrem Zuſammenhange eine Hauptſtütze derjenigen Argumente aus, die man für oder wider jedes von den beyden jetzt herrſchenden Syſtemen anführen kann; ich will dieſe Thatſachen theils nach Berthollets, theils nach meinen eignen Verſuchen hier anführen.

Dieſe Flüſſigkeit hat einen herben (auſtere) Geſchmack, der von dem der andern Säuren abweicht.

Sie bleicht die Pflanzen-Farben, ohne ſie, wie andere Säuren, zu röthen; die Alkalien können die Farbe der ſo gebleichten Pflanzenſtoffe nicht wieder herſtellen; die Sättigung und ſogar die Ueberſättigung mit Alkalien raubt der Flüſſigkeit dieſe bleichende Eigenſchaft nicht, ja ſie verſtärkt ſolche vielmehr.

Sie braußt weder mit der Kalk-Erde, noch mit den luft-ſauren (kohlen-ſauren) Alkalien, inzwiſchen gehet ſie mit dieſen Körpern eine Verbindung ein; denn im gehörigen Verhältniſſe damit vermiſcht, verliert ſie ihre Farbe und ihren Geruch. Wenn man dieſem Gemiſch Eſſig zuſetzt, ſo entſtehet ein Brauſen, und der Geruch der dephlogiſtiſirten Salz-Säure iſt wieder ſo lebhaft als zuvor. Ich habe bemerkt, daß der Geruch des Eſſigs den der dephlogiſt. ſalz-ſauren Dämpfe meiſtentheils einhüllt; etwas verdünnte weiße Schwefel-Säure iſt noch bequemer, um dies Phänomen zu zeigen. Ich hatte ſeit mehreren Tagen eine Verbindung aus dephlogiſtiſirter Salz-Säure und luft-ſaurem (kohlen-ſaurem) Pflanzen-Alkali in einer offnen Flaſche, als ich einige Tropfen Schwefel-Säure hineinfallen ließ, bemerkte ich

den

den Geruch der dephlogiſtiſirten Salz-Säure ganz deutlich.

Die dephlogiſtiſirte Salz-Säure verbindet ſich mit dem Kalke auch nicht ſo, wie andere Säuren.

Wenn man in einer Retorte, deſſen verlängerter Hals ſich unter dem Waſſer des pnevmatiſchen Apparats endigt, dephlogiſtiſirte Salz-Säure mit luft-ſaurem (kohlen-ſaurem) Mineral-Alkali kochen läßt, ſo entwikkelt ſich eine Menge Gas, wovon ein großer Theil Luft-Säure (kohlen-ſaures Gas) iſt; das übrige iſt zu anfangs gemeine Luft und nachher eine beſſere Gas-Art; die ganz letzten Portionen ſind beynahe nichts als Luft-Säure (Kohlen-Säure). Ich habe zu dieſem Verſuche auch cryſtalliſirtes luft-ſaures (kohlen-ſaures) Pflanzen-Alkali angewendet; aus dem erhaltenen Gas konnte ich ungefähr ein Drittel kohlen-ſaures Gas abſcheiden, der Rückſtand mit gleichen Theilen nitröſem Gas zuſammen gebracht, gab nach Fontana's Eudiometer 0,54.

Wenn man bey dieſem Verſuche Kalk ſtatt des luft-ſauren (kohlen-ſauren) Mineral-Alkali anwendet, ſo entwickelt ſich keine Luft-Säure (Kohlen-Säure), ſondern atmoſphäriſche Luft, dieſe wird immer beſſer, und endlich kömmt Lebensluft (Sauerſtoff-Gas).

Die in der Retorte rückſtändigen Salze ſind genau eben ſo, als wenn ſie mit gemeiner Salz-Säure gebildet worden wären, wie dies Scheele und Bergman ganz richtig bemerkt haben.

Mit dem flüchtigen Alkali verhält ſich die dephlogiſtiſirte Salz-Säure ganz anders (ſiehe Scheele's phyſ. chem. Schriften, herausg. von Hermbſtädt, 2r Theil, Seite 60). Berthollet hat ebenfalls geſehen, daß auch

als-

alsdann ein Brauſen ſtatt fand, wenn das Alkali ätzend war, daß ſich ein beſonderes Gas entwickelte, daß die Verbindung die Pflanzenfarben nicht mehr zerſtörte, und ſich ſogleich gemeiner Salmiak bildete.

Wenn man in dieſe Säure eine Auflöſung von ſalpeter=ſaurem Queckſilber gießt, ſo bildet ſich ätzender Sublimat. Wenn man der Säure vorher einige Tropfen gemeine Salz=Säure zuſetzt, ſo erhält man ſalzſaures Queckſilber in Geſtalt eines weißen Niederſchlages. Berthollet ſchlägt dies als eine Probe vor, um zu erfahren, ob gemeine Salz=Säure mit übergegangen iſt.

Wenn man die Auflöſung des ſalpeter=ſauren Queckſilbers im gehörigen Verhältniſſe mit feuerbeſtändigem Alkali und dephlogiſtiſirter Salz=Säure verbindet, ſo entſtehet kein Niederſchlag, allein er erfolgt, wenn man die Flüſſigkeit abraucht.

Ich habe bemerkt, daß die dephlogiſtiſirte Salz=Säure augenblicklich ihren Geruch verliert, wenn man ſie mit rothem, durch Salpeter=Säure bereiteten, Queckſilber=Kalk in Berührung bringt. Der Kalk wird dunkel gelb.

Nach Berthollet löſt die dephlogiſtiſirte Salz=Säure das Eiſen und den Zink ohne Brauſen und ohne Entwickelung einer gasförmigen Subſtanz auf. Ich habe dieſen Verſuch mit Zink und der reinſten concreten Säure unternommen, und die Auflöſung, die ſehr langſam vor ſich gieng, durch eine gelinde Wärme unterſtützt, ich habe eine Gasart erhalten, die weder Lebensluft (Sauerſtoff=Gas), noch inflammable Luft (Waſſerſtoff=Gas) war, aber ein hineingebrachtes Licht auslöſchte.

Hier folgt das Reſultat einiger Verſuche, die dazu dienen können, die Folgerungen aus den vorhergehenden Erſcheinungen zu beſtätigen.

Wenn man reine dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure, die durchs Zerfließen ihrer Cryſtalle erhalten worden iſt, im Queckſilber-Apparat mit nitröſem Gas ſchüttelt, ſo ſchwindet das Volumen ungefähr um $\frac{1}{11}$, die rückſtändige Gasart, mit zwey Maaß gemeiner Luft im Eudiometer zuſammen gebracht, gab 0,57.

Dieſelbe Säure wurde in verſchiedenen Verhältniſſen mit inflammablem Gas geſchüttelt; ſie zerſtöhrte nun die Pflanzenfarben nicht mehr, ſie röthete das blaue Papier, und hatte nur noch einen ſehr ſchwachen Geruch; das rückſtändige Gas entzündete ſich mit Exploſion, ob man gleich die nöthige Vorſicht gebraucht hatte, um zu verhindern, daß es ſich nicht mit atmoſphäriſcher Luft vermengte.

Ich habe zwey Portionen, jede von 12 Gran flüchtiges Alkali, in concreter Geſtalt genau abgewogen, (concret habe ich es deswegen genommen, damit ſich die Quantitäten nicht während des Verſuchs durch das Verdampfen ändern möchten). Eine von dieſen Portionen habe ich in dephlogiſtiſirte, die andere in gemeine Salz-Säure geworfen, und von den Säuren ſolche Quantitäten angewendet, daß in der Auflöſung eher die Säure als das Alkali prädominirte; ich ließ die Flüſſigkeiten einige Stunden in verſtopften Flaſchen ſtehen, dann ſetzte ich ſie an die freye Luft in Capſeln zum Abdampfen und Cryſtalliſiren hin; die erſte Auflöſung gab beynahe ein Drittel weniger Salz als die zweyte.

Ich

Ich ſchloß Schwefel-Blumen mit dieſer aus dem erſtarrten Gas erhaltenen flüſſigen Säure in eine Flaſche ein, nach ¾ Stunden zeigten ſich ſchon in der Kälte Spuren der Zerſetzung: der Geruch der dephlogiſtiſirten Salz-Säure war ganz verſchwunden, die Flüſſigkeit röthete das Lakmus-Pappier ſtark, und bildete in der Auflöſung der eſſig-ſauren Schwer-Erde wieder hergeſtellten Schwerſpath. Da Scheele behauptet, der Schwefel werde durch die gasförmige (dampfförmige) dephlogiſtiſirte Salz-Säure gar nicht verändert (Scheele's phyſ chem. Schriften, herausgeg. von Hermbſtädt, 2r. Theil, Seite 60), ſo hielt ich es für nöthig, meine Beobachtung durch einen zweyten Verſuch zu beſtätigen.

Ich goß einige Tropfen von der dephlogiſtiſirten Salz-Säure in flüchtig alkaliniſche Schwefel-Leber, die Flüſſigkeit trübte ſich augenblicklich, der Niederſchlag lößte ſich aber wieder auf, und die Flüſſigkeit wurde wieder klar; ein neuer Zuſatz von Säure aber bewirkte einen ſtarken Niederſchlag, der nicht wieder aufgelößt wurde.

Die ſchwarze Schwefel-Säure wurde durch zugeſetzte dephlogiſtiſirte Salz Säure augenblicklich gebleicht, und der eigenthümliche Geruch der letztern wurde merklich geſchwächt.

Der weiße Arſenik-Kalk zerſtöhrte dieſen Geruch vollkommner.

Der Zucker lößte ſich darin auf, aber ohne Zucker-Säure zu bilden, und der Geruch der dephlogiſtiſirten Salz-Säure wurde wenig verändert.

Der Weingeiſt zerſtöhrte den eigenthümlichen Geruch der dephlogiſtiſirten Salz-Säure beynahe gänzlich;

auf dem Boden der Flaſche bildeten ſich kleine nadelför-mige Cryſtalle, es waren ihrer aber zu wenig, als daß man ſie hätte gehörig unterſuchen können.

Das weſentliche Terpentin-Oel hat eine ſtärkere Wirkung, einige Tropfen davon waren hinreichend, um den Geruch zu zerſtöhren, und man mochte auch von der durchs Zerfließen des erſtarrten Gas erhaltenen dephlo-giſtiſirten Salz-Säure noch ſo viel zuſetzen, ſo kam der eigenthümliche Geruch dieſer Säure nicht wieder zum Vorſchein. Die Flüſſigkeit wurde durchs Schütteln mil-chigt, und blieb, nachdem ſich das Oel in der Ruhe ab-geſondert hatte, etwas trübe; ſie röthete das Lackmuß-Papier.

Das gelbe Wachs wurde durch dieſe Säure in ſehr kurzer Zeit gebleicht.

Ein ſehr reiner Eiſen-Vitriol-Cryſtall erlitt darin keine Veränderung, die Flüſſigkeit trübte ſich nicht, ver-lor nicht merklich von ihrem Geruch, und es bildete ſich kein gelber Präcipitat, da doch nach Scheele (phyſ. chem. Schriften, 2r Theil, Seite 60) dieſes Salz in der gasför-migen dephlogiſtiſirten Salz-Säure roth wird und zerfließt *).

Was mich aber noch weit mehr wunderte, es wollte mir auch mit Hülfe der Wärme nicht gelingen, den Phos-phor durch ſelbige zu zerſetzen, da doch Bergman (de at-tract. electivis, §. XVII.) verſichert, daß die gasförmige dephlogiſtiſirte Salz-Säure den Phosphor augenblick-lich angreift, ihn in weiße Dämpfe auflößt, und ſelbſt in gemeines ſalz-ſaures Gas umgewandelt wird (... phos-phorum

*) Auch Bergman ſagt: (De attractionibus electivis, §. XVII.) vitriolum viride rufat.

phorum non paulatim ſpoliando fit inflammabile, ſed mox aggreditur, in vapores albos reſolvit, et acidum muriae aeriforme regenerat; ...) Angulo, der bey den meiſten Verſuchen, die ich beſchrieben habe, zugegen geweſen iſt, hat dieſen mit der größten Sorgfalt wiederhohlt, allein mit eben ſo wenig Erfolg; er hat in eine kleine gläſerne Retorte 8 Gr. Phosphor mit $\frac{1}{2}$ Unze dephlogiſtiſirter Salz-Säure gethan, die größtentheils noch in concreter Geſtalt war; er hat dies Gemenge einem Lampenfeuer ausgeſetzt, welches anfänglich ſo mäßig war, daß man den Boden der Retorte mit der Hand berühren konnte; augenblicklich hat ſich der innere Raum der Retorte mit grüngelben Dämpfen erfüllt, es giengen einige Luftblaſen über, die er im pneumatiſchen Apparat auffieng, es war gasförmige dephlogiſtiſirte Salz-Säure, deren eigenthümlichen Geruch man gar nicht verkennen konnte. Jetzt verſtärkte er die Hitze, indem er die Flamme der Retorte allmählig näher brachte, das Stückchen Phosphor gerieth in eine wallende Bewegung, und in einem Augenblick war die Retorte mit dicken weißen Dämpfen erfüllt; er glaubte, dieſe Dämpfe rührten daher, daß ſich der Phosphor aus der Flüſſigkeit erhöbe, und ſo etwas davon verbrenne, er verminderte demnach die Hitze ſo, daß kein Wallen der Flüſſigkeit mehr ſtatt fand, daß aber das Gas im Innern der Retorte der atmoſphäriſchen Luft doch noch das Gleichgewicht hielt: jetzt entwickelten ſich keine andern Dämpfe mehr als die gelbgrünen der dephlogiſtiſirten Salz-Säure.

Nach beendigter Operation waren noch $7\frac{1}{2}$ Gran ganz unveränderter Phosphor vorhanden; das Waſſer der Wanne röthete das Lackmuß-Papier ſchwach; das

im Recipienten befindliche Gas ſchien durch Abſorbtion etwas vermindert zu werden, er enthielt noch 45 Cubic-Zoll gasförmige Flüſſigkeit, ein Theil davon war atmoſphäriſche Luft, die theils vorher in den Gefäßen enthalten geweſen, und theils von außen eingedrungen war, als man die Operation unterbrochen hatte; dies Gas entzündete ſich nicht, es trübte das Kalkwaſſer nicht; ein Licht brannte darin nicht lebhafter als in gemeiner Luft; als man ein Maaß von dieſer Luft mit einem Maaße nitröſem Gas zuſammen brachte, betrug die Abſorbtion $\frac{2}{3}$ Maaß.

III. Dies ſind die Reſultate meiner eignen Verſuche, ehe ich Folgerungen daraus ziehe, will ich Pelletiers Beobachtungen über dieſen Gegenſtand anführen: ſie ſind in eben dem Hefte des Journal de Phyſique abgedruckt, wo Bertholleˈts Abhandlung ſtehet.

1° Pelletier wollte es vor allen Dingen außer Zweifel ſetzen, daß der ſchwarze Braunſteinkalk wirklich (die Baſis der) Lebensluft enthält, wie dies Prieſtley behauptet hatte, der dieſen Körper für ſich einer Deſtillation unterwarf, und daraus Lebensluft erhielt, und wie es Scheele und Bergman ebenfalls behauptet hatten, die Schwefel-Säure darüber deſtillirten. (Scheele ph. chem. Schrift. 2r Theil, Seite 49.) Er behandelte auf eben dieſelbe Art 6 Unzen piemonteſiſchen Braunſtein mit Schwefel-Säure, und erhielt 25 Cubic-Zoll Lebensluft.

2° Er hat, eben ſo wie die ſchwediſchen Chemiſten, gefunden, daß die reine (vollkommne) Salpeter-Säure den Braunſtein nicht auflößt, daß die rauchende Salpeter-Säure nur etwas davon auflößt, und daß ſich während dieſer Auflöſung eine geringe Quantität nitröſes

Gas

Gas entwickelt; daß eben dieſe Säure den Braunſtein ſehr gut auflößt, wenn man ihr Zucker zuſetzt, und daß ſich in dieſem Fall viel nitröſes Gas entbindet; er hat insbeſondere bemerkt, daß ſich der Braunſtein=König in der vollkommnen Salpeter=Säure gut und unter Entwickelung von nitröſem Gas auflößt.

3° Er hat die Salz=Säure mit Braunſtein behandelt, und anfänglich ein geringes Brauſen bemerkt; vier Unzen Salz=Säure und 1½ Unze Braunſtein gaben ihm acht Quart gasförmige dephlogiſtiſirte Salz=Säure. Ein Licht, welches in dieſem Gas eingetaucht wurde, verloſch, wenn man es aber an der Oberfläche deſſelben hielt, war es mit einem grünen Scheine umgeben.

4° Er hat durch Zuſammengießen beyder ſehr reinen Säuren Königs=Säure gebildet, im Augenblick, wo ſich beyde Flüſſigkeiten berührten, entwickelte ſich ein Gas, welches nitröſem Gas glich, das mit Lebensluft zuſammen gebracht wird; es war roth, und wurde vom Waſſer ſogleich verſchluckt.

Er hat gasförmige dephlogiſtiſirte Salz=Säure in ein Gefäß mit nitröſem Gas ſteigen laſſen, und geſehen, daß letzteres ſchnell verſchluckt wurde (obgleich nach Prieſtley's Verſuchen die gemeine gasförmige Salz=Säure wenig Wirkung darauf hat); kaum waren beyde Gasarten in Berührung, ſo wurden ſie ſichtbar, und das Waſſer verſchluckte ſie ſchnell.

5° Er hat es verſucht, Salz=Säure geradezu mit Lebensluft (Sauerſtoff=Gas) zu verbinden, indem er den Hals einer Retorte, die mit Lebensluft gefüllt war, unter Salz=Säure tauchte; es fand eine Abſorbtion ſtatt, und die Säure ſtieg in den Hals der Retorte.

6° Er hat bemerkt, daß, wenn man die ſalpeterſaure Queckſilber-Auflöſung unter dem pnevmatiſchen Apparat mit Salz-Säure niederſchlägt, man eine große Menge nitröſes Gas erhält, welches einen Beſtandtheil der Auflöſung ausmachte, aber keine Lebensluft (Sauerſtoff-Gas); daß, wenn man dieſe Niederſchlagung durch ſalz-ſaure Salze vornimmt, das nitröſe Gas mit dem rückſtändigen Neutral-Salze verbunden bleibt, wie mit dem Alkali im geglüheten Salpeter; daß bey ähnlichen Niederſchlagungen des Silbers, des Bleyes und des Wißmuths daſſelbe geſchiehet.

7° Er hat ferner bemerkt, daß, wenn man Queckſilber-Kalke in gemeiner Salz-Säure auflößt, keine Lebensluft, wohl aber viel Wärme entbunden wird; daß, wenn man den rothen Präcipitat anwendet, nicht, wie Bergman glaubt, ein Theil Queckſilber wieder hergeſtellet werde, ſondern daß vielmehr der nicht verkalkte Theil bloß abgeſchieden wird; daß die Kalke des Zinns, des Wißmuths, des Spießglanzes ꝛc. in dieſer Säure ebenfalls ohne Entwickelung einer gasförmigen Säure aufgelößt werden.

IV. Dies iſt allerdings eine Zuſammenſtellung ſehr vieler Thatſachen, um einen einzigen Punkt der Theorie zu beleuchten, allein dieſer Punkt hängt mit allen Operationen in der ganzen Chemie zuſammen; und diejenigen Leſer, welche wiſſen, wie ſehr eine einzige Beobachtung oft unſere Vorſtellungen berichtigen kann, werden weit entfernt ſeyn, über die zu große Anzahl der Thatſachen zu klagen, ſie werden vielmehr geneigt ſeyn, zu glauben, es fehle uns noch etwas, um unſern Gegenſtand gehörig zu beleuchten. Wir wollen es indeſſen verſuchen,

ſuchen, nach unſern jetzigen Kenntniſſen den Werth der bis jetzt bekannten Syſteme zu beurtheilen.

Dieſer Syſteme ſind drey, ich will ſie nach einander betrachten.

Erſte Hypotheſe.

Scheele und Bergman haben ſie zuerſt vorgetragen. Wiegleb, Succow, Scopoli, Weſtrumb, Leonhardi ꝛc. nehmen ſie an: ſie bedarf bloß des Stahlſchen Phlogiſtons. Nach dieſer Hypotheſe wird der in der gemeinen Salz-Säure vorhandene Brennſtoff durch den ſchwarzen Braunſteinkalk, der daran Mangel leidet, und dazu eine ſehr groſe Verwandtſchaft beſitzt, angezogen; durch dieſe Verbindung mit dem Brennſtoff wird der vorher unauflösliche Braunſteinkalk auflöslich, und die Säure wird durch den Verluſt deſſelben Phlogiſtons in den Stand geſetzt, auch diejenigen Metalle zu dephlogiſtiſiren, die mit ihrem Phlogiſton am feſteſten zuſammenhängen, und welche ſie zuvor nicht angreifen konnte.

Dieſe ſo einfache Erklärung reicht nicht mehr zu, ſobald es ausgemacht iſt, daß die Salz-Säure bey der Deſtillation über den Braunſteinkalk (Baſis der) Lebensluft erhält; dies wird nun aber durch die meiſten von denjenigen Thatſachen, die ich angeführt habe, außer Zweifel geſetzt. Erſtens enthält der Braunſtein Lebensluft (Baſis), Bergman hat welche daraus erhalten, indem er ihn mit Schwefel-Säure behandelte, (Opuſcula de min. fer. alb. §. VII. G.), und wir haben geſehen, daß er ſolche ohne Zwiſchenmittel liefert. Auf der andern Seite verbindet ſich dieſe Lebensluft (Baſis) bey der Operation mit der Säure; von der directen Verbindung dieſer beyden

den Subſtanzen rede ich hier eigentlich nicht, ſie iſt noch nicht außer allen Zweifel geſetzt, und Pelletier hat das Reſultat derſelben nicht hinreichend unterſucht, übrigens könnte dieſe Verbindung durch eine einfache Verwandtſchaft mislingen, ohne daß man daraus irgend etwas für oder wider irgend eine Lehrmeynung ſchließen könnte. Daß ſich die Salz-Säure wirklich mit der Lebensluft (Baſis) verbindet, iſt außer allen Zweifel: wenn ich dies behaupte, ſo rede ich hier nicht von der unmittelbaren Verbindung bey den Subſtanzen durch einfache Verwandtſchaft. Pelletiers Unterſuchungen haben dieſe letztern noch nicht außer allen Zweifel geſetzt. Schwefel und weißer Arſenik mit dephlogiſtiſirter Salz-Säure (auch im tropfbar flüſſigen Zuſtande) behandelt, werden geſäuert, eben ſo, als wenn man ſie mit Salpeter-Säure digerirt, oder den Schwefel an der Luft verbrannt hätte: nun findet aber keine Säuerung ohne Beytritt der (Baſis der) Lebens-Luft ſtatt, es iſt demnach in der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure Lebensluft (Baſis, Sauerſtoff) enthalten: auch iſt die hier angewendete dephlogiſtiſirte Salz-Säure in gemeine umgewandelt worden.

Zweyte Hypotheſe.

In dieſer iſt die Lebensluft (Baſis, der Sauerſtoff) nicht allein nothwendig, ſie iſt der einzige wirkſame Stoff, das Phlogiſton iſt ganz verbannt. Lavoiſier iſt der Erfinder dieſer Theorie; Berthollet, der ſie vorher beſtritt, hat ſie jetzt angenommen. Sie hat zwey Hauptpunkte.

1° Einfluß der Lebensluft (Baſis). 2° Ausſchließender Einfluß der Lebensluft (Baſis).

Der

Der erſte Punkt leidet keine Schwierigkeit: ich habe gezeigt, daß das Phlogiſton allein nicht hinreicht, um die Erſcheinungen gehörig zu erklären.

Der zweyte wird uns demnach hier allein beſchäftigen. Ich muß geſtehen, daß ich unter den von mir angeführten Thatſachen nicht eine einzige ſehe, die da bewieſe, daß hier die Lebensluft (Baſis) allein wirkſam iſt. Der Umſtand, daß unſere Säure mit den Baſen eben dieſelben Neutral- und Mittel-Salze bildet, wie die gemeine Salz-Säure, ſcheint Berthollet beſonders aufgefallen zu ſeyn, weil man hier gar nicht ſiehet, wo das Phlogiſton hergekommen ſeyn ſollte: inzwiſchen ſcheinen mir die eigenen Verſuche dieſes Naturforſchers geſchickter, dieſes Problem zu löſen, als die Hypotheſe umzuſtoßen, die es veranlaßt. Man könnte in der That glauben, wenn man das Alkali mit dephlogiſtiſirter (überſaurer) Salz-Säure in Berührung bringt, ſo verbinde ſich dies mit der Säure durch eine einfache directe Verwandtſchaft, und treibe aus derſelben denjenigen Stoff aus, der ihre gewöhnlichen Eigenſchaften einhüllte. Dies war in der That die Meynung der meiſten Chemiſten, auch derjenigen, die Scheele's Verſuche wiederhohlt hatten. Weſtrumb ſagt ausdrücklich (Crells neueſte Entdeckungen, 8r Theil) er habe gasförmige dephlogiſtiſirte Salz-Säure in einer Auflöſung von Pflanzen-Alkali aufgefangen und gewöhnliches ſalz-ſaures Pflanzen-Alkali erhalten. Hier war es nicht leicht zu erklären, woher die Säure bey dieſer einfachen Verwandtſchaft Phlogiſton hernehme.

Berthollet hat dieſen Gegenſtand näher beleuchtet: aus ſeinen Verſuchen folgt, daß die beyden feuerbeſtän-

digen

digen Alkalien mit der dephlogiſtiſirten Salz-Säure Verbindungen bilden, die von denen ganz verſchieden ſind, die man mit gewöhnlicher Salz-Säure erhält: die dephlogiſtiſirte Salz-Säure wird aus dieſen beyden Baſen durch Pflanzen-Säuren ausgetrieben, was noch merkwürdiger iſt, ſie verbindet ſich mit den luft-ſauren (kohlen-ſauren) Alkalien, ohne die Luft-Säure (Kohlen-Säure) aus denſelben zu entwickeln; durch ihre Verbindung mit denſelben verliert ſie die Eigenſchaft nicht, die Pflanzenfarben zu zerſtöhren; wenn man nicht wüßte, daß die dephlogiſtiſirte Salz-Säure an den Alkalien wirklich gebunden iſt, und zwar ſo gebunden, daß ſie durch den Beytritt einer Subſtanz, die zum Alkali eine nähere Verwandtſchaft hat, wieder entbunden wird, ſo müßte man glauben, hier finde bloß ein Anhängen, nicht aber eine chemiſche Verbindung ſtatt.

Dieſe alkaliſche Verbindung iſt durch ihre Eigenſchaften allerdings ſehr merkwürdig, und kann zu intereſſanten Fragen Anlaß geben. Die Erſcheinungen, die ſelbige darbiethet, mit mehreren andern Eigenſchaften unſerer Säure zuſammen genommen, beſtärken mich in der Vermuthung, daß der Wärmeſtoff hier eine wichtige, bisher noch unbekannte Rolle ſpielt; hier iſt der Ort nicht, mich über dieſe Vermuthung weitläuftiger auszulaſſen; ich fahre fort, zu unterſuchen, in wie fern man berechtigt ſey, anzunehmen, die Lebensluft (Baſis) allein ſey bey der Bildung der dephlogiſtiſirten Salz-Säure wirkſam.

1° Es iſt erwieſen, daß die dephlogiſtiſirte Salz-Säure mit den Erden und den feuerbeſtändigen Alkalien ganz andere Neutral- und Mittel-Salze bildet, als die

gemeine,

gemeine, und daß die Einwirkung des Feuers erfordert wird, um die Verbingungen der erſtern eben ſo dauerhaft zu machen, als die der letztern; der von ihrer vermeintlichen Identität hergenommene Einwurf verliert demnach ſehr viel von ſeiner Kraft *).

2° Es iſt jetzt außer allem Zweifel, daß die (Baſis der) Lebensluft, den Körpern durch ſeinen Beytritt ſaure Eigenſchaften giebt; will man aber behaupten, es ſey bloß eine größere Menge Lebensluft (Baſis), welche die gemeine Salz-Säure in dephlogiſtiſirte umwandelt, ſo muß man uns begreiflich machen, wie es zugehet, daß die ſauren Eigenſchaften der letztern eher geſchwächt als verſtärkt ſind. Dieſe Schwierigkeit ſcheint mir nicht leicht zu löſen.

3° Wäre in der dephlogiſtiſirten Salz-Säure die gemeine Salz-Säure ihrer ganzen Subſtanz nach vorhanden, und bloß mit einer größern Quantität Lebensluft (Baſis) verbunden, ſo müßte aus der gemeinen Salz-Säure, mittelſt den Geſetzen der einfachen Verwandtſchaft, dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure entſtehen, dies geſchiehet aber keinesweges. Berthollet hat vergebens verſucht, geradezu Salz-Säure mit Lebensluft zu verbinden, und Pelletiers Verſuch über dieſen Gegenſtand iſt nichts weniger als entſcheidend, die geringe Abnahme, welche die Lebensluft dabey erlitt, kann ganz füglich einer durch Verringerung der Temperatur erfolgten Verdichtung zugeſchrieben werden.

Ich

*) Hier ſind einige Zeilen des Originals weggelaſſen, wo der Verfaſſer bloß nach Kirwans Ideen über den Brennſtoff, und nach Scheeles Begriff von der Wärme raiſonnirt.

Ich habe zwey Tage lang eine mit Lebensluft gefüllte Glocke mit rauchender Salz-Säure (deren ſpecifiſches Gewicht bey 20° 1,164 betrug) geſperrt gehalten, und die Säure iſt nur um eine Linie in die Glocke geſtiegen, das Thermometer war aber während der Beobachtung um 5½ Grad gefallen, nachdem ich eine Flaſche mit der Luft aus der Glocke angefüllt hatte, verſuchte ich es, etwas Waſſer durch Schütteln damit zu ſchwängern, allein das Waſſer röthete die Lackmuß-Tinktur nur ſchwach, uud zerſtörte die Farbe derſelben nicht. Wenn man ein empfindliches Lackmuß-Pappier über eine offne mit Salz-Säure gefüllte Flaſche ſo hält, daß die Dämpfe derſelben nur ſolches erſt berühren, wenn ſie die Luft durchſtrichen haben, ſo wird daſſelbe wohl geröthet, aber ſeine Farbe nicht zerſtöhrt; bey meinem Verſuche hatte ſich demnach keine Lebensluft (Baſis) mit der Säure verbunden, oder der Beytritt der Lebensluft (Baſis, des Sauerſtoffs) iſt nicht hinreichend, um gemeine Salz-Säure in dephlogiſtiſirte (überſaure) umzuändern *).

4° Die Zerſetzung bietet dieſelben Schwierigkeiten dar. Die Lebensluft (Baſis) ſcheidet ſich durch einfache Verwandtſchaft nicht aus der überſauren Salz-Säure ab, und ſie wirkt in derſelben nicht als reine Lebensluft: wir haben geſehen, daß die tropfbare dephlogiſtiſirte (überſaure)

*) Gemeine Salz-Säure der Lebensluft (dem Sauerſtoff-Gas ausgeſetzt, verwandelt ſich vielleicht bloß deswegen nicht in überſaure Salz-Säure, weil der Sauerſtoff zum Wärmeſtoff, womit er in der Lebensluft verbunden iſt, bey der Temperatur, wobey die Verſuche unternommen wurden, eine nähere Verwandtſchaft hat, als zur Salz-Säure.

ſaure) Salz-Säure den Phosphor nicht angreift, daß ſie nitröſes Gas nicht abſorbirt, und den Eiſen-Vitriol nicht gelb färbt; wenn alle dieſe Wirkungen erfolgen, ſobald die Säure durch die Wärme dampfförmig gemacht wird, ſo geſchiehet dies augenſcheinlich bloß deswegen, weil ein Theil derſelben alsdann zerſetzt wird, und daß die nunmehr frey gewordene Lebensluft jetzt alle diejenigen Eigenſchaften wieder bekömmt, die ſie in ihrem freyen Zuſtande beſitzt.

5° Die augenblickliche Zerſtöhrung der Pflanzenfarben beweiſet ebenfalls nichts für die ausſchließende Wirkung der Lebensluft. Ich will hiemit nicht geſagt haben, daß ich die nützliche Anwendung misbillige, die Bertholler von der dephlogiſtiſirten Salz-Säure in den Künſten zur Prüfung der Farben gemacht hat; allein das gefärbte Papier, deſſen man ſich als Reagens bedient, erleidet keine bemerkbare Veränderung, wenn man es mit Lebensluft in Berührung bringt: dies beweißt, meiner Meinung nach, ganz augenſcheinlich, daß die Lebensluft auf den färbenden Stoff nicht mittelſt einer einfachen Verwandtſchaft einwirkt, ſondern daß hier ein dritter Stoff mit im Spiele iſt, welcher bey der langſamen Veränderung, die die Farben an der Luft erleiden, ebenfalls mitwirkt.

6° Aber auch vorausgeſetzt, man könne, wenn man die Lebensluft (Baſis) als einziges Wirkungsmittel annimmt, alle dieſe Erſcheinungen einigermaßen erklären, wie man dies zuvor mit Hülfe des bloßen Phlogiſtons that; ſo wird doch dies die Wahrheit des neuen Syſtems noch keinesweges unumſtößlich beweiſen: dies rührt von der Unvollkommenheit unſerer Erklärungen her. Als die Wiſ-

Wiſſenſchaft noch nicht ſo große Fortſchritte gemacht hatte, erklärte man alles ganz gemächlich, indem man verſchiedene Modificationen einer und eben derſelben Materie annahm; jezt iſt die Chemie ſo weit gediehen, daß wir nur in ſo fern Veränderungen der Eigenſchaften eines Körpers annehmen, als irgend eine Subſtanz hinzukömmt oder entweicht, dies iſt ſchon etwas, reicht aber bey weitem nicht hin, um unſere Theorien zu ſichern. Wenn wir entdeckt haben, daß unter gewiſſen Umſtänden eine kleine Quantität Materie zu einem zuſammen geſezten Körper hinzukömmt, oder davon getrennt wird, ſo beruhigen wir uns dabey, und halten uns fernerer Nachforſchungen überhoben, die Urſach, die wir entdeckt haben, muß alles erklären, weil es uns an Einſichten mangelt, um die Grenzen zu beſtimmen, über welche hinaus ſie nichts mehr erklärt. Wenn aber der Beytritt einer Subſtanz nicht hinreicht, irgend eine Erſcheinung zu erklären, ſo folgt daraus noch keinesweges, daß dieſe Subſtanz bey der zu erklärenden Erſcheinung gar nicht im Spiele ſey, ich will mich demnach ſolcher Unterſuchungen enthalten, die nichts als negative Beweiſe liefern, tauſende von negativen Beweiſen ſchwinden vor einer einzigen poſitiven Thatſache; zu den Thatſachen alſo, die hierher gehören.

Dritte Hypotheſe.

Es iſt möglich, daß ſich die Salz-Säure, ſo wie die Schwefel, die Metalle und mehrere andere Subſtanzen, nur alsdann mit (der Baſis) der Lebensluft (mit Sauerſtoff) verbindet, wenn ſie von ihrem Phlogiſton abgeben kann, und umgekehrt; hier wäre demnach die Zuſam-

men-

mentwirkung beyder Subſtanzen bey allen denjenigen Operationen nöthig, die ihre Natur verändern und ihre Eigenſchaften modificiren; es iſt möglich, ſage ich, daß hier immer eine doppelte Wahlverwandtſchaft wirkſam iſt. Dies Syſtem iſt das einzige, welches ſich mit Crawfords Verſuchen über die Wärme verträgt, (ſiehe Kohlen-Säure); Dr. Elliot hat es vorgeſchlagen, ich habe es in meinen Noten zu Bergman's opuſc. Tom. II. S. 363, 377, 399 ꝛc. vorgetragen, und es bisher in allen meinen Aufſätzen befolgt, weil es ſich am beſten auf alle Erſcheinungen in ihrem Zuſammenhange anwenden läßt, und das Entgegengeſetzte nur auf einige Thatſachen ein helles Licht wirft, alle übrigen aber auf immer in der tiefſten Finſterniß gehüllt läßt.

Der erſte Theil dieſes Syſtems, der den Einfluß der Lebensluft (Baſis) (des Sauerſtoffs) zum Gegenſtande hat, iſt nicht mehr problematiſch. Der zweyte Theil, der die Mitwirkung des Phlogiſtons annimmt, iſt mit der Exiſtenz dieſes Princips ſelbſt ſo genau verbunden, daß man darüber keinen Zweifel mehr hegen wird, ſobald man die Exiſtenz des Phlogiſtons anerkennt, ſobald man annimmt, daß es die Metallkalke durch ſeinen Beytritt zu Könige reducirt, ſich von den reguliniſchen Metallen, beym Verkalken, in Geſtalt der inflammablen Luft, abſcheidet [1]), die ſäurefähige Baſen in Schwefel und in weſentliche Salze umwandelt, auf die Lebensluft eine zerlegende Verwandtſchaft ausübt, daraus die Wärmematerie abſcheidet, und einen weſentlichen Beſtandtheil derjenigen Klaſſe von Körpern ausmacht, die wir brenn-

1) Siehe meine Noten, Seite 195, 189, 106.

brennbare nennen. Mich über die Exiſtenz und die Natur des Brennſtoffs weitläuftig auszulaſſen, iſt hier nicht der Ort, ich will bloß diejenigen Anwendungen davon machen, die mir nothwendig ſcheinen.

1° Wir haben geſehen, daß die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz=Säure mit den feuerbeſtändigen Alkalien und Erden nur dann erſt den mit der gemeinen Salz=Säure gebildeten Neutral= und Mittel=Salzen ähnliche Produkte liefert, wenn man ihre Verbindungen mit denſelben dem Feuer ausſetzt; das flüchtige Alkali verhält ſich anders: durch die Verbindung in der Kälte erhält man ſogleich gemeinen Salmiak. Woher rührt dieſer auffallende Unterſchied? findet hier, wie Berthollet glaubt, eine unmittelbare Einwirkung des flüchtigen Alkali auf die (Baſis der) Lebensluft ſtatt? Es findet aber keine ſolche Einwirkung ſtatt, wenn beyde Subſtanzen frey ſind *), wie ſoll ſie ſtatt finden, wenn eine von beyden gebunden iſt. Will man ſagen, die einfache Verwandtſchaft des flüchtigen Alkali zur gemeinen Salz=Säure mache hier den Unterſchied aus? da müßte man uns aber begreiflich machen, wie es zugehet, daß die ſchwächſte Baſis dieſer Art hier das Uebergewicht über alle andern erlangt, wie das flüchtige Alkali, im luftſauren (kohlen=ſauren) ſowohl, als im ätzenden Zuſtande die Lebensluft (Baſis) aus der dephlogiſtiſirten (überſau-

ren)

*) Hier unterſcheidet unſer Verfaſſer nicht ſorgfältig genug freyen Sauerſtoff von Sauerſtoff=Gas: (Lebensluft Baſis von Lebensluft;) wie ſich die Erſcheinungen, die ihm hier nach dem rein Lavoiſierſchen Syſtem unerklärbar ſcheinen, mittelſt dieſer Diſtinction erklären laſſen, wird der Leſer im Zuſatze ſehen.

ren) Salz-Säure vertreibt, da weder das Mineral- noch Pflanzen-Alkali dies, auch nicht einmahl im ätzenden Zuſtande, thun. Es iſt augenſcheinlich, daß dies nur mittelſt einer doppelten Wahlverwandtſchaft geſchehen kann, und nun nenne man mir diejenige Subſtanz, welche die neuen hier erforderlichen conſpirirenden Kräfte bewirkt. Denjenigen, die mit mir ein Phlogiſton annehmen, wird dies nicht ſchwer fallen, denn von allen angeführten Baſen iſt das flüchtige Alkali die einzige, die mit den brennbaren Körpern einige Eigenſchaften gemein hat. Es bildet mit der Vitriol-Säure (Schwefel-Säure) Schwefel, wandelt die Salpeter Säure in nitröſes Gas um (Mem. de Chym. P. I. S. 94.) reducirt den Gold-Kalk bey einer geringen Wärme ꝛc., wenn man noch erwägt, daß in der That ein Theil des flüchtigen Alkali zerſetzt wird, ſo wird man es für erwieſen halten, daß dieſes wirklich irgend einen Stoff hergiebt, welcher von der überſauren Salz-Säure die überflüſſige (Baſis der) Lebensluft (Sauerſtoff) abſondert, und ihr zugleich dasjenige erſetzt, was ſie verloren hatte.

2° Die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure wandelt auch, wenn man ſie tropfbar flüſſig anwendet, den Schwefel ſchon in der Kälte in Schwefel-Säure um. Wenn man den Schwefel als einen einfachen Körper betrachtet, der von der überſauren Salz-Säure bloß Sauerſtoff empfängt, ohne ihr dagegen einen andern Stoff abzutreten, ſo ſiehet man nicht ein, warum die Lebensluft (das Sauerſtoff-Gas) in der Kälte auf den Schwefel gar keine Einwirkung äußert. Was ich oben (ſ. Schw. Säure) von der Baſis der Phosphor-Säure geſagt habe, die ſich nur in dem Maße mit Lebensluft, Baſis

(Sauerſtoff) verbindet, in welchem ſie Phlogiſton verliert, und die man in einem Zuſtande erhalten kann, wo ſie weder Phosphor noch Phosphor-Säure iſt, liefert uns demnach hier die einzige genugthuende Erklärung.

3° Dies Argument findet bey vielen andern Thatſachen ſeine Anwendung, und die auffallende Verſchiedenheit derſelben giebt den Folgerungen noch ein neues Gewicht; der Weingeiſt hat auf die Lebensluft keine bemerkbare directe Wirkung, und doch müßte man annehmen, daß er ſolche der dephlogiſtiſirten (über-ſauren) Salz-Säure augenblicklich entziehen kann. Mit der augenblicklichen Zerſetzung der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure durch das weſentliche Terpentin-Oel hat es eine ganz ähnliche Bewandtniß, und dieſe beyden Körper gehören gerade zu der Klaſſe derer, die wir, ihrer unleugbaren Eigenſchaften wegen, brennbare genannt haben.

4° Die Zerſetzung durch die inflammable Luft (das Waſſerſtoff-Gas) kann zwar wohl nicht leicht anders, als eine Zerſetzung durch eine einfache Verwandtſchaft betrachtet werden, da das inflammable Gas nichts anders als Phlogiſton iſt, durch Wärmeſtoff luftförmig gemacht, und in der dephlogiſtiſirten Salz-Säure ſchon eine große Quantität Wärmeſtoff exiſtirt, allein nach dem Vorhergehenden ſiehet man hier den Grund dieſer Verwandtſchaft ein: die dephlogiſtiſirte Salz-Säure beſtrebt ſich, ſich mit Phlogiſton zu ſättigen, die Lebensluft wird frey, und bildet mit der inflammablen Luft ein bloßes Gemenge, Knallluft.

5° Die Farbe der durch brennbare Materien geſchwärzten Schwefel-Säure hat nur in ſo fern Aehn-

lich-

lichkeit mit den Pflanzenfarben, als ſie ebenfalls vom Phlogiſton herrührt, ob ſich gleich letzteres in beyden in einem ſehr verſchiedenen Zuſtande befindet; wenn man ſolche Schwefel=Säure der freyen Luft ausſetzt, ſo wird ihre Farbe durch dieſelbe ganz und gar nicht verändert, durch die dephlogiſtiſirte Salz=Säure hingegen wird ſie ſowohl, als durch die Salpeter=Säure zerſtöhrt; auch hier kommt es demnach hauptſächlich auf die Entziehung des Phlogiſtons an, die Lebensluft hat nur eine Nebenwirkung, ſie wandelt nemlich bloß die Schwefel=Säure, die ſich dem Zuſtande der unvollkommnen Schwefel=Säure näherte, in vollkommne um, gerade ſo, wie wir es bey der Umwandlung des Schwefels in Säure geſehen haben.

6° Um zu beurtheilen, was bey einer Operation vorgehet, iſt es nicht hinreichend, bloß einen Theil der Produkte zu unterſuchen; es iſt zwar wohl ausgemacht, daß die Salz=Säure bey ihrer Deſtillation über Braunſtein, Lebensluft (Baſis) von letzterm bekömmt; allein hat der Braunſtein nichts von ihr erhalten? Man kann die Theorie nicht vollſtändig und zuverläſſig nennen, ſo lange dieſe Frage unbeantwortet iſt: die neuen Thatſachen aber, zu deren Betrachtung ſie uns führt, machen den Beweis für die Mitwirkung des Phlogiſtons vollſtändig.

Es iſt bekannt, daß die Auflöſungen des Braunſteins in den Säuren ſehr verſchiedene Eigenſchaften zeigen, je nachdem man dies Halbmetall reguliniſch, als weißen Kalk, oder als ſchwarzen Kalk angewendet hat.

Der Braunſtein=König liefert bey ſeiner Auflöſung in Schwefel=Säure und in Salz=Säure, inflammables Gas, bey ſeiner Auflöſung in Salpeter=Säure hingegen

nitröſes Gas. Dieſe beyden gasartigen Produkte müſſen hier auf eine ähnliche Art gebildet werden, wie bey den Auflöſungen aller andern Metalle, ich will es bey dieſem einzigen in die Augen fallenden Schluſſe bewenden laſſen, um den Knoten nicht zu zerhauen, und nur noch eine Bemerkung machen: daß ſich Zink und Eiſen in dephlegiſtiſirter Salz-Säure, ohne Entwickelung von inflammabler Luft, auflöſen, dies, glaubt Berthollet, begünſtigt ſehr die zweyte Hypotheſe, indeſſen dieſe Erſcheinung findet in meinem Syſtem eine viel ungezwungnere Anwendung: dieſe Säure nimmt wieder an, was ſie verloren hatte.

Der weiße Braunſtein-Kalk löſt ſich in den Säuren ſehr gut auf, und wenn er eiſenfrey war, färbt er ſie ganz und gar nicht, es entbindet ſich daraus weder inflammables, noch nitröſes Gas, ſondern bloß luft-ſaures Gas (kohlen-ſaures Gas), und, was wohl zu merken iſt, die Salz-Säure wird dabey nicht in dephlegiſtiſirte (überſaure) umgewandelt.

Der ſchwarze Braunſteinkalk wird durch dieſe Säuren bey der Digeſtion kaum angegriffen, ſie nehmen davon nur eine ſehr geringe Quantität auf, und bilden röthliche Auflöſungen.

Man muß nicht glauben, daß hier der ganze Unterſchied in der Quantität des aufgelöſten Kalks liege; das Gegentheil iſt leicht zu erweiſen, die Auflöſungen des Königs und des weißen Kalks werden durch die luft-ſauren (kohlen-ſauren) Alkalien weiß, die des ſchwarzen Kalks hingegen braun niedergeſchlagen; die kalt bereitete Auflöſung des ſchwarzen Kalks in Salz-Säure wird durch bloßes Waſſer zerſetzt, dieſelbe Auflöſung bey der

De-

Deſtillations=Wärme bereitet, ſo wie auch die Auflöſung des Königs und des weißen Kalks, werden bloß durch die Alkalien zerſetzt, (Bergm. opuſc. Tom. II. de mineris ferri albis, §. VII. in der Ausgabe von 1780, Seite 217). Ich bewahre ſeit mehreren Jahren Cryſtalle von ſalz=ſaurem Braunſtein in einem bloß mit Pappier bedecktem Glaſe auf.

Bey der Deſtillations=Wärme bildet die immer wieder aufgegoſſene Schwefel=Säure am Ende eine ungefärbte Auflöſung, worin das Alkali einen weißen Niederſchlag bewirkt. Eine ſolche erhält man ebenfalls mit der Salz=Säure, und alsdann gehet ein Theil dieſer Säure im Zuſtande der gasförmigen dephlogiſtiſirten Salz=Säure über. Mit der Salpeter=Säure iſt die Operation ſchwieriger; indeſſen, wenn man immer von neuen ſchwarzen Braunſteinkalk zuwirft, erreicht man endlich den Sättigungspunkt. und wir haben geſehen, daß die phlogiſtiſirte (unvollkommne), d. h. mit nitröſem Gas beladene Salpeter=Säure dieſe Auflöſung leicht bewirkt.

Endlich, wenn man der reinen (vollkommnen) Salpeter=Säure Zucker, Oel, Kohle, ein Metall, oder ſonſt einen brennbaren Körper zuſetzt, ſo gehet die Auflöſung des Braunſteins augenblicklich von ſtatten; wenn man brennbare Körper bey der Auflöſung deſſelben in Salz=Säure zuſetzt, ſo bildet ſich kein dephlogiſtiſirt ſalz=ſaures Gas, und die Auflöſung iſt eben ſo vollſtändig, als ohne dieſen Zuſatz.

Jetzt frage ich, ob, wenn wir auch die übrigen Beweiſe für die Natur des Phlogiſtons, des inflammablen Gas und des nitröſen Gas bey Seite laſſen, nicht noch

Gründe genug übrig bleiben, um zu beweiſen, daß bey der Bildung der dephlogiſtiſirten Salz=Säure noch ein anderer Stoff mitwirkt, der von der Lebensluft (Baſis) verſchieden, oder vielmehr von einer ihr entgegen geſetzten Natur iſt, ſo daß daß ſich beyde Stoffe wechſelſeitig austreiben? Was wäre denn in der entgegen geſetzten Hypotheſe der weiße Kalk, der mit der Salpeter=Säure kein nitröſes Gas mehr liefert, der keine Lebensluft (Baſis) an die Salz=Säure mehr abſetzt? wird man ſagen, es ſey der Braunſtein=König, bloß durch die Luft Säure (Kohlen=Säure) verlarvt, die er vom niederſchlagenden Alkali erhalteu hat? dies kann nicht ſeyn, und der Grund davon fällt in die Augen: wenn die Exiſtenz irgend eines Stoffs in einem Körper als ausgemacht angenommen wird, ſo muß ſich dieſer Stoff in einem oder dem andern Produkte der Analyſe dieſes Körpers vorfinden: hier findet ſich die Lebensluft weder in der Retorte, noch in dem Recipienten; der weiße Braunſteinkalk enthielt demnach nicht diejenige Portion Lebensluft, die der ſchwarze unter eben denſelben Umſtänden immer an die luftförmige Salz=Säure abſetzt.

Wird man annehmen, die Lebensluft wandle ſich in luft=ſaures (kohlen=ſaures) Gas um, und entwickle ſich im erſten Augenblicke mit dem präexiſtirenden, ohne daß man es von dem letztern unterſcheiden könne? die Möglichkeit dieſer Umwandlung will ich nicht leugnen, denn ſie findet in der That in manchen analogen Fällen ſtatt; allein dieſe Umwandlung findet nur alsdann ſtatt, wenn die Lebensluft (Baſis) die nöthige ſäurefähige Baſis antrifft; hier wird demnach immer irgend eine andere Materie erfordert, und der Einwurf behält ſeine Kraft; es

würde

würde eine andere Materie von der Art derer', die die brennbaren Körper zu brennbaren machen, erfordert, und ſo führt der Einwurf auf einen Beweis.

Es bleibt noch ein Ausweg übrig: man kann nehmlich ſagen, der weiße Braunſteinkalk behalte nur gerade ſo viel Lebensluft (Baſis) zurück, als nöthig iſt, um in allen Säuren auflößlich zu ſeyn; und zu Gunſten dieſer Erklärung muß ich bemerken, daß man von den verſchiedenen Phänomenen, ſowohl durch die verſchiedenen Verhältniſſe der Grundſtoffe, als durch ihre materielle Verſchiedenheit, Rechenſchaft geben kann, in unſerer dritten Hypotheſe iſt ja der weiße Kalk von dem Könige auch bloß durch die Quantität des Phlogiſtons und der Lebensluft (Baſis) verſchieden, die, weil ſie ſich wechſelſeitig austreiben, immer im umgekehrten Verhältniſſe ſtehen. Es bleibt aber nichts deſto weniger wahr, daß man, ohne ein Phlogiſton anzunehmen, die Bildung des inflammablen und des nitröſen Gas, während der Auflöſung des Braunſtein-Königs in der Salz-Säure und Salpeter-Säure nicht erklären und folgende Fragen nicht beantworten kann *): woher kömmt die Uebereinſtimmung dieſer beyden Phänomene? woher kömmt es, daß beyde unter gewiſſen Umſtänden nicht mehr ſtatt finden? warum ſetzt der zugeſetzte Zucker die reine (vollkommne) Salpeter-Säure in den Stand, den ſchwarzen Braunſtein-Kalk aufzulöſen, ohne jedoch Zucker-Säure zu bilden? warum ſetzt der Zucker, der doch ſonſt mit der Salz-Säure keine Zucker-Säure bildet, dieſe in den Stand, ſowohl den ſchwarzen, als den weißen Kalk aufzulöſen?

 woher

*) Siehe Zuſatz zur Königs-Säure.

woher kömmt es, daß der ſchwarze Kalk vor dem Löthrohre an der innern Flamme ſeine Farbe verliert, und ſie an der äußern wieder annimmt? warum hat der Salpeter dieſelbe Wirkung als die äußere Flamme? warum verpufft letzter bloß mit dem reguliniſchen Braunſtein? warum löſen die Zucker-Säure, die Weinſtein-Säure, die Citronen-Säure, und mit einem Worte, alle Säuren, die fähig ſind, eine Kohle zurück zu laſſen, den ſchwarzen Kalk ſo leicht auf? warum nimmt die phosphorſaure Auflöſung deſſelben von ſelbſt und ohne Niederſchlag eine rothe Farbe an? warum erhält die über Queckſilber deſtillirte Schwefel-Säure die Eigenſchaft, denſelben aufzulöſen? warum giebt dieſer Kalk, mit Schwefel-Säure und mit Aether behandelt, luft-ſaures (kohlen-ſaures) Gas? warum erhitzt ſich die die gasförmige dephlogiſtiſirte Salz-Säure mit dem Weingeiſte, da die Lebensluft (das Sauerſtoff-Gas) auf letztern gar keine Veränderung hervorbringt? woher kömmt es, daß die gasförmige dephlogiſtiſirte Salz-Säure auch in der Kälte den weißen Arſenik auflößt, da doch die Lebensluft auf denſelben gar keine Wirkung hat?

Dies iſt inzwiſchen doch nur der geringſte Theil der Fragen, die unbeantwortet bleiben werden, wenn man keinen andern Grundſtoff als die Baſis der Lebensluft (den Sauerſtoff) annimmt, und die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure bloß für gemeine mit Sauerſtoff überladene Salz-Säure erklärt. Pelletier hat eine ſinnreiche Anwendung von dieſer letzten Hypotheſe gemacht, indem er ſagt, der überſchüſſige Sauerſtoff ſchütze den ſchwarzen Braunſteinkalk gegen die Einwirkung der Salpeter-Säure, als er aber die Auflöſung des Braunſtein-

Königs als Gegenſatz anführt, ſagt er bloß, hier wird nitröſes Gas gebildet, ſo wie bey jeder Auflöſung einer metalliſchen Subſtanz in Salpeter-Säure. Ich habe zwar ſelbſt geſagt, es laſſe ſich vermuthen, daß den Säuren bey Auflöſung der Metalle in denſelben, ein Theil ihres Sauerſtoffs entzogen werde; allein das nitröſe Gas iſt das einzige *), welches die Säure wiederherſtellen kann, mittelſt welcher es erhalten worden iſt; zum deutlichen Beweiſe, daß hier noch etwas mehr vorgehet, als bloße Abſcheidung des Sauerſtoffes.

Aus allem dieſem können wir ſchließen, daß bloß die letzte Hypotheſe allen Phänomenen Genüge leiſte; daß es wirklich in der Natur einen Stoff gebe, der bey dem Verbrennen und bey der Wiederherſtellung der Schwefel und der Metalle mitwirkt, der von dem Sauerſtoff verſchieden, und, nach Crawfords Ausdruck, dem Wärmeſtoff entgegen geſetzt iſt; daß alle bis jetzt gemachten Entdeckungen weit entfernt, ſeinem Daſeyn zu widerſprechen, ſolches vielmehr beſtätigen; daß demnach die dephlogiſtiſirte Salz-Säure nur in ſo fern Sauerſtoff aufnimmt, als ſie von ihrem Phlogiſton verliert, und daß gerade in dieſem Beſtreben, den einen von dieſen Stoffen gegen den andern auszutauſchen, der Grund ihrer auszeichnenden Eigenſchaften liege. Dies wird uns aber keinesweges hindern, in der gasförmigen dephlogiſtiſirten Salz-Säure eine gewiſſe Quantität Wärmeſtoff anzunehmen, der ſie gasförmig erhält, und die ſie aus dem Braunſteinkalke annimmt **). Wir haben geſehen, daß der

*) Siehe Zuſatz zur Königs-Säure.

**) Siehe Zuſatz zur Königs-Säure.

der Braunſtein aus ſeinen vollkommenſten Auflöſungen, durch die ätzenden Alkalien, im Zuſtande des ſchwarzen Kalks niedergeſchlagen wird; und zum Beweiſe, daß die metalliſche Erde in dieſem Falle eine größere Menge Wärmeſtoff bindet, als ſonſt, dient, daß hier bey weitem nicht eine ſo große Erhitzung erfolgt, als wenn man geradezu eine gleiche Quantität Alkali mit einer gleichen Quantität Säure verbunden hätte. Dieſe wichtige Bemerkung iſt Bergmans Aufmerkſamkeit nicht entgangen, (Opuſcula &c. de praecipitatis metallicis, § VI, 2r Th. Seite 399, in der Ausgabe 1780).

V. Nachdem wir dieſe Grundſätze voran geſchickt haben, iſt es leicht, die Zuſammenſetzung der Königs-Säure daraus abzuleiten: die Salz-Säure erleidet durch die Salpeter-Säure eben dieſelbe Veränderung, als durch den ſchwarzen Braunſtein-Kalk; die Lebens-Luft (Baſis) (der Sauerſtoff) von einem Theile Salpeter-Säure vertreibt aus der gemeinen Salz-Säure das mit ihr verbundene Phlogiſton, dieſes Phlogiſton verbindet ſich mit der Baſis der Salpeter-Säure, und bildet nitröſes Gas, und das entſtandene Gemenge erhält die Eigenſchaft, das Gold aufzulöſen, weil es nun eben ſo, wie die dephlogiſtiſirte Salz-Säure allein genommen, dieſem Metalle ſein Phlogiſton entziehen, und an daſſelbe von ſeinem überſchüſſigen Sauerſtoff abtreten kann.

Zwey Haupt-Thatſachen dienen dieſer Theorie zur Stütze. Die erſte iſt: daß ſich bey dem Zuſammengießen beyder Säuren, eben ſo wie bey der Bildung der Zucker-Arſenik-2c. Säure, nitröſes Gas bildet, die andere beſtehet darin, daß das Gold mit der Salz-Säure merklich ſtärker zuſammen hängt, als mit der Salpeter-

Säure; dies gehet ſo weit, daß, wenn man eine Goldauflöſung verdunſtet, die mittelſt ſolcher Königs-Säure bereitet worden iſt, die man durch Auflöſung des Kochſalzes in Salpeter-Säure erhalten hat, man Gold-Cryſtalle erhält, die bloß Salz-Säure enthalten, (Bergm. opuſc. diſſertatio XXIII. §. 15.).

Pelletiers Bemerkung, daß die Königs-Säure eine beträchtliche Quantität Gold aufgelößt enthalten kann, da die dephlogiſtiſirte Salz-Säure hingegen nur wenige Grane davon auflößt, ſcheint beym erſten Anblick auf eine verſchiedene Wirkungsart zu deuten: um aber dieſem Einwurfe einiges Gewicht zu geben, müßte man die Reſultate dieſer Auflöſungen ſorgfältiger, als bisher geſchehen iſt, mit einander vergleichen, und auf die Quantität der in jedem Auflöſungsmittel enthaltenen wirklichen Säure merken. In der That, wenn man bloß auf das ſpecifiſche Gewicht merkt, ſo iſt es kein Wunder, daß die Reſultate der Auflöſungen ſo verſchieden ausfallen, das ſpecifiſche Gewicht der flüſſigen dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure iſt nie größer als 1,003, das der Königs-Säure hingegen gewöhnlich über 1,180, und kann über 1,500 erhalten werden. Die Königs-Säure kann demnach, bey gleichen Gewichten der Flüſſigkeit, zehnmahl mehr wirkliche Salz-Säure enthalten, als das mit dem Gas der dephlogiſtiſirten Salz-Säure. Außerdem muß man noch bemerken, daß die Königs-Säure das Gold nur mit Hülfe des Kochens gut auflößt, und daß es möglich iſt, daß die dephlogiſtiſirte Salz-Säure in ihrer Verbindung mit der Salpeter-Säure nicht mehr ſo viel Wärmeſtoff enthalte, als nöthig war, um ſie gasförmig darzuſtellen, und ſo bey Bildung der

Kö-

Königs-Säure eine größere Dichtigkeit und Feuerbeſtändigkeit erhalte, ohne daß jedoch die Salpeter-Säure an ihrer eigentlichen Wirkungsart als Auflöſungsmittel etwas abändere, und alſo bloß auf die Quantität, die davon in einer gegebenen Menge Waſſer enthalten ſeyn kann, Einfluß habe. Ich übergoß in der Kälte Goldtuten mit tropfbarer dephlogiſtiſirter Salz-Säure, die ich nach Berthollets Methode erhalten hatte, und erſtaunte über die Menge des purpurfarbnen Kalks, die das Zinn daraus niederſchlug.

Man ſiehet leicht ein, daß diejenigen Chemiſten, die der zweyten Hypotheſe den Vorzug geben, die Wirkungs-Art der Königs-Säure ganz anders erklären; ob ich gleich ihr Syſtem nicht annehme, ſo glaube ich es doch ganz aus einander ſetzen zu müſſen, damit der Leſer ſelbſt urtheilen könne. Berthollet iſt ſo gefällig geweſen, mir eine noch (geſchrieben 1786) ungedruckte Abhandlung zuzuſchicken, die er der Academie im April 1785 vorgeleſen hat, ich glaube am beſten zu thun, wenn ich dieſen Chemiſten ſelbſt reden laſſe.

„Ich glaube (ſagt er) in dieſer Abhandlung zu beweiſen, daß, wenn man weiße ihres nitröſen Gas beraubte Salpeter-Säure mit Salz-Säure zuſammengießt, oder die Königs-Säure mit Salmiak bereitet, „dephlogiſtiſirte Salz-Säure gebildet wird, die ſich entwickelt, und der vollkommen gleicht, die man mittelſt „des Braunſteins erhält; dies erklärt auch das Brauſen „bey der Bereitung der Königs-Säure. So wie ſich „aber dephlogiſtiſirte Salz-Säure bildet, entſtehet auch „eine verhältnißmäßige Menge nitröſes Gas, welches in „der Königs-Säure zurück bleibt und ſie färbt, man

„kann

„kann es durchs Erwärmen daraus abſcheiden. Mittelſt „einer doppelten Wahlverwandtſchaft verbindet ſich die „Salz-Säure mit der Lebensluft (Baſis), ob ſie gleich „zu derſelben eine geringere Verwandtſchaft beſitzt, als „das nitröſe Gas. Auf der einen Seite verbindet ſich „das nitröſe Gas in der Königs-Säure mit der Salz-„Säure und der Salpeter-Säure, und auf der andern „verbindet ſich die Lebensluft (Baſis) von einem Theile „Salpeter-Säure mit einem Theile Salz-Säure. Wenn „ſich alles ins Gleichgewicht geſetzt hat, ſo findet man „wenig oder keine dephlogiſtiſirte Salz-Säure in der „Königs-Säure, ſie zerſtöhrt die Pflanzenfarben bey-„nahe nicht, welches ſie doch augenblicklich thut, wenn „man etwas luftförmige dephlogiſtiſirte Salz-Säure hin-„zuläßt. Ich glaube demnach, es heißt, ſich nicht be-„ſtimmt ausdrücken, wenn man mit Bergman ſagt, die „Salpeter-Säure dephlogiſtiſirt die Salz-Säure in der „Königs-Säure. Gold und Queckſilber in Königs-„Säure gebracht, die nicht mehr brauſet, wirken mit-„telſt ihrer eigenen Verwandtſchaften: ſie verbinden ſich „einerſeits mit der Lebensluft (Baſis) aus der Salpeter-„Säure, und entbinden daraus das nitröſe Gas, und „andrerſeits mit der Salz-Säure. Was die andern „Metalle anbetrifft, die ſich unmittelbar in der Salz-„Säure auflöſen, ſo erhalten ſie die zur Auflöſung nöthi-„ge Lebensluft (Baſis) aus dem Waſſer, welches ſie zer-„ſetzen, und das inflammable Gas wird frey.“

Auch Pelletier glaubt, daß die Phänomene, welche man bey der Bereitung der Königs-Säure wahrnimmt, eben dieſelben ſind, die bey der Dephlogiſtication (Oxy-geniſirung) der Salz-Säure durch den Braunſtein ſtatt finden,

finden, bloß mit dem Unterſchiede, daß bey der Bildung der Königs=Säure noch außerdem die Abſorbtion des nitröſen Gas ſtatt findet, und daß von der neuen Verbindung der dephlogiſtiſirten Salz=Säure mit der Salpeter=Säure die beſondere Einwirkung dieſes Auflöſungsmittels auf das Gold herrührt.

So ſinnreich dieſe Anwendungen der Hypotheſe, wo die Lebensluft (Baſis) als einziges Wirkungsmittel (agent) angenommen wird, immer ſeyn mögen, ſo ſiehet man doch leicht ein, daß ſie nur in ſo fern zuläſſig ſind, als man vorausſetzt, alle Beweiſe für das Daſeyn des Phlogiſtons, nicht allein in der gemeinen Salz=Säure, ſondern auch im Golde und im nitröſen Gas, ſeyen nichtig. Ich kann mich demnach damit begnügen, zu erinnern: 1° daß das nitröſe Gas in keinem Falle bey der Auflöſung des Goldes mitwirken zu können ſcheint, (ſiehe Salpeter=Säure, S. 326 u. f.). 2° Daß Pelletier's direkter Verſuch über die beträchtliche Abſorbtion des nitröſen Gas durch die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz=Säure nicht gelinget, wenn man dieſe tropfbar flüſſig anwendet, (ſiehe oben Seite 460), ob es gleich leicht wäre, dieſes Phänomen eben ſowohl, als die Zerſetzung des Schwefels, mittelſt der doppelten Wahlverwandtſchaft zu erklären, die das Phlogiſton veranlaßt. 3° Daß man, wenn man dieſe Abſorbtion des nitröſen Gas annimmt, die Königs=Säure nicht anders als ein bloßes Gemenge betrachten kann, in welchem ſich alle Beſtandtheile wiederfinden, und noch dazu in eben derſelben Ordnung der Zuſammenſetzung, da es erwieſen iſt, daß die gemeine Salz=Säure gar kein Beſtreben zeigt, ſich mit dem nitröſen Gas zu verbinden. 4° Daß in dieſer Vorausſetzung

ſetzung eines bloßen Gemenges ebenfalls nichts die Auf= löſung des Goldes wahrſcheinlicher erklärt, als die An= nahme zweyer gleichzeitiger Wirkungen, nehmlich die Wirkung des Metalls auf die Lebensluft (Baſis) der Sal= peter=Säure, und die Wirkung des Phlogiſtons aus der gemeinen Salz=Säure auf die Baſis der Salpeter=Säure.

§. 3.

Von der Wirkung der Königs=Säure auf ver= ſchiedene Baſen und von ihren Verwandt= ſchaften.

Die Königs=Säure, ſo wie jede andere, verbindet ſich mit dem Waſſer, und nach Maßgabe ihrer größern oder geringern Concentration findet bey dieſer Verbin= dung eine größere oder geringere Erhitzung ſtatt; d. h. das Waſſer (und vielleicht auch die Säure) verliern einen Theil ihres Wärmeſtoffs, mit andern Worten, die Ca= pacität des Gemenges iſt geringer, als die jeder der zu= ſammen gegoſſenen Flüſſigkeiten.

Da man ſich bloß bemühet hat, die Verbindungen dieſes Auflöſungs=Mittels mit ſolchen Subſtanzen zu un= terſuchen, die es allein aufzulöſen im Stande iſt, oder mit welchen es eine vollkommnere Auflöſung liefert, als andere Säuren, ſo ſind die Neutral= und Mittelſalze, die es mit den Erden und Alkalien bildet, wenig bekannt. Es ſcheint, daß dieſe Baſen die gewöhnlichen Salze wie= der herſtellen, die jede der beyden Säuren für ſich herge= ſtellt haben würde, und zwar oft beyde Salze zugleich; iſt nähmlich von der Baſis nur ſo viel vorhanden, als er= fordert wird, um die mächtigſte Säure zu ſättigen, ſo er=

hält man ein ſalpeter-ſaures Salz, iſt mehr vorhanden, ſo bildet ſich noch außerdem ein ſalz-ſaures Neutral- oder Mittel-Salz, und jedes ſchießt aus dieſer, wie aus jeder andern gemengten Auflöſung, nach ſeinem Cryſtalliſationsgeſetze an. Man ſiehet leicht ein, daß bey Bildung dieſer Salze mehr als eine bloß mechaniſche Abſonderung beyder Säuren von einander ſtatt findet, denn ſie waren ja nicht bloß mechaniſch mit einander vermengt, ſondern chemiſch mit einander verbunden: dieſe Zerſetzung der Königs-Säure läßt ſich nach meinem Syſteme eben ſo erklären, wie die Bildung der gemeinen Neutral- und Mittel-Salze, durch die dephlogiſtiſirte (über-ſaure) Salz-Säure.

Dieſe Zerſetzung der Königs-Säure findet ſogar mit einigen metalliſchen Subſtanzen ſtatt; denn, wie Bergman ſagt, bilden ſich nicht immer dreyfache Salze, oder, wenn die Subſtanzen, die man ihr darbietet, in jeder von beyden Säuren aufléslich ſind, ſo unterſcheiden ſich die Verbindungen gewöhnlich durch die Cryſtalliſation, wenigſtens zum Theil.

Ich habe ſchon geſagt, daß die Königs-Säure das eigentliche Auflöſungsmittel des Goldes und der Platina iſt. Ich habe in mehreren Verſuchen die durch Imprägnation gewonnene Königs-Säure zur Auflöſung des Goldes angewendet, und kann den Gebrauch der ſo bereiteten Säure nicht genug empfehlen: zwey Drachmen von dieſer Säure, die nicht einmahl mit den ſalpeterſauren Dämpfen geſättigt war, lößten in der Kälte $12\frac{1}{7}$ Gran Gold auf, es wurde durch Zinn theils als mineraliſcher Purpur, theils in Geſtalt einer dicken, reguliniſchen Haut niedergeſchlagen.

Nach

Nach Kirwans Verſuchen iſt eine Königs-Säure aus 3 Theilen wirklicher Salz-Säure, und einem Theile Salpeter-Säure, zur Auflöſung des Goldes am vortheilhafteſten, beyde Säuren müſſen, nach dieſem Chemiſten, ſo concentrirt als möglich angewendet werden, indeſſen iſt es alsdann ſchwer zu vermeiden, daß nicht beym Zuſammengießen ein Theil davon in Dampfgeſtalt entweiche, weil eine beträchtliche Erhitzung entſtehet. Nach Kirwan erforderten 100 Gran Gold 246 Gran wirklicher Königs-Säure, die nach dem eben angegebenen Verhältniſſe bereitet war, das ſpecifiſche Gewicht der angewendeten Salpeter-Säure betrug 1,465, und das der Salz-Säure 1,178, und die angewendete Wärme war zwiſchen 90 und 100 nach Farenheit (zwiſchen 26 und 31 nach Reaumur): es entband ſich nur wenig Gas, und die Auflöſung gieng langſam von ſtatten. Er glaubt diejenige Königs-Säure, die aus Salpeter-Säure und Salmiac, oder Koch-Salz bereitet wird, gebe nur deswegen leichter Goldcryſtalle, weil ſie nicht ſo verdünnt iſt, als die, welche man durch Zuſammengießen erhält. Da er dieſe Meynung auf eine bloße Analogie gründet, die in dieſem beſondern Fall wohl irre führen könnte, ſo iſt es wohl rathſam, ſein Urtheil ſo lange zurück zu halten, bis die Erfahrung entſcheidet. (Philoſ. Trans. T. LXXIII.)

Das Silber löſt ſich in der Königs-Säure nicht auf; damit will ich aber keineswegs ſagen, daß bey der Berührung dieſer beyden Subſtanzen keine wechſelſeitige Einwirkung ſtatt findet; die Salpeter-Säure verläßt die Salz-Säure, um das Metall anzugreifen; ſo wie es ſich auflößt, wird es von der Salz-Säure ergriffen, und das

ſalz-ſaure Silber fällt als ein ſchwer auflößliches Salz zu Boden. Das Silber bildet demnach ein Mittel-Salz, und die Königs-Säure wird zerlegt. Die Auflöſung des Silbers in der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure unterſcheidet ſich bloß darin, daß bey der erſten Einwirkung eine doppelte Wahlverwandtſchaft wirkſam iſt, die Säure nähmlich, wirkt auf das Phlogiſton des Metalls, und die Lebensluft (Baſis), womit die Säure überladen iſt, wirkt, mit Hülfe des Wärmeſtoffs, auf die metalliſche Erde, und macht ſie in der wieder hergeſtellten gemeinen Salz-Säure auflößlich.

Man wendet die Königs-Säure an, um das Gold vom Silber, durch eine Art von umgekehrter Scheidung zu trennen. Bergman und Leonhardi ſehen dieſe Methode für die ſicherſte an, um das Gold vollkommen rein zu erhalten.

Das Queckſilber verhält ſich zur Königs-Säure eben ſo, die Salpeter-Säure bewirkt eine Auflöſung deſſelben, und die Salz-Säure zerſetzt ſie wieder. Es geht demnach hier eben daſſelbe vor, als wenn man Salz-Säure zu einer ſalpeter-ſauren Queckſilber-Auflöſung gießt, nur mit dem Unterſchiede, daß die verſchiedenen Phänomene beynahe gleichzeitig erfolgen. Es iſt keinem Zweyfel unterworfen, daß das Queckſilber ebenfalls in dieſer Verbindung diejenige Menge Lebensluft (Baſis) mitbringt, die erfordert wird, um es auflößlich zu machen, anſtatt daß es ſolche in der Säure ſelbſt findet, wenn man dephlogiſtiſirte Salz-Säure anwendet; es erhält oder hat Lebensluft (Baſis), von einer andern Säure erhalten, die dem zu folge eine partielle Zerſetzung erlitten hat, die der ähnlich iſt, die ſich in allen analogen

Fällen

Fällen durch die Entwickelung des nitröſen Gas äußert. Die verſchiedenen Zuſtände, in welchen das ſalz-ſaure Queckſilber, als ätzender Queckſilber-Sublimat, als verſüßter Queckſilber-Sublimat, und als weißer Queckſilberpräcipitat erſcheint, paſſen nicht mehr zu jeder Hypotheſe, ſeitdem man die wahre Urſach dieſer Abänderungen kennt. In allen drey Fällen bildet ſich zuerſt ätzender Queckſilber-Sublimat, wie Scheele bewieſen hat, (Phyſ. chem. Schriften, 2. B. S. 163 u. fg.); allein dieſes Salz hat die Eigenſchaft, ſich mit einem Theile reguliniſchen Queckſilber zu verbinden, dieſes kann es nun entweder durch eine unmittelbare Berührung bey der Sublimation, oder aus einer ſalpeterſauren Queckſilber-Auflöſung erhalten, worin ſich bey vollkommner Sättigung ebenfalls metalliſches Queckſilber befindet, und durch dieſen Beytritt wird es in verſüßten Queckſilber-Sublimat umgewandelt. Der weiße Queckſilber-Präcipitat, iſt nichts anders, als verſüßter Queckſilber-Sublimat, der zufällig etwas ätzenden Sublimat zurückbehalten hat.

Man muß demnach keine andere Erklärung für die Erſcheinung ſuchen, die ich (Seite 469) angeführt habe, und die Bergmann verleitet hatte, zu glauben, daß die gemeine Salz-Säure den Queckſilber-Kalk reducire; hier wird bloß derjenige Antheil Metall, der in der Auflöſung reguliniſch vorhanden war, abgeſchieden.

Wenn auch die Königs-Säure mehr Salz-Säure, enthält, als nöthig iſt, alles Queckſilber niederzuſchlagen, ſo bleibt doch davon immer etwas in der Flüſſigkeit zurück; dies beweißt bloß, daß die Salpeter-Säure, ſalzſaures Queckſilber, aufgelöſt enthalten kann.

Das Kupfer giebt mit der Königs-Säure eine grünlichblaue Auflöſung; da das Gemenge aus der ſalpeterſauren und ſalzſauren Auflöſung des Kupfers, eben dieſelbe Farbe annimmt, ſo iſt zu vermuthen, wie Weigel bemerkt, daß die Königs-Säure hier als eine gemengte Säure wirkt, das heißt, das Produkt iſt eben daſſelbe, als wenn man jede Säure einzeln genommen, angewendet, und hernach die Auflöſungen zuſammen gegoſſen hätte. Bertholler hat bemerkt, daß die dephlogiſtiſirte Salz-Säure den blauen Kupfer-Kalken, ſchnell eine grüne Farbe giebt, die der ähnlich iſt, welche ſie annehmen, wenn ſie lange der Luft ausgeſetzt bleiben. Ich habe denſelben Verſuch mit der blauen ſalpeterſauren Kupfer-Auflöſung unternommen; wenn ich dephlogiſtiſirte Salz-Säure zuſetzte, ſo wurde ſie nach einigen Stunden grün, weiße gemeine Salz-Säure, machte die blaue Farbe bloß heller. Man könnte geneigt ſeyn, aus dieſen ſo zuſammen geſtellten Erſcheinungen zu ſchließen, daß die Salz-Säure in der Königs-Säure, nicht ganz wie dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure wirkt, weil die Königs-Säure keine durchaus grüne Farbe liefert; allein dieſe Schwierigkeit läßt ſich, meiner Meynung nach; leicht heben, die Action der beyden Säuren, die jede für ſich zu wirken im Stande ſind, macht in den erſten Augenblicken Phlogiſton genug frey, um die Salz-Säure zu erſetzen, was ihr davon fehlt, und ihr die Eigenſchaft zu rauben, die aus dieſem Mangel entſtand. Das inflammable Gas, welches ſich bey der Auflöſung des Kupfers in der Salz-Säure für ſich angewendet, entwickelt, iſt ein Beweiß von dem Uebermaaße des Brennſtoffs; und da die waſſerfreye gasförmige Salz-Säure, mit den Metallen, eben dieſelbe Erſchei-

ſcheinung darbietet, ſo ſcheint es ausgemacht, daß die Metalle ſelbſt den Brennſtoff hergeben.

Das Bley wird, wenn es rein iſt, von der Königs-Säure, beynahe gar nicht angegriffen. Bayen und Charlard verſuchten, dieſes Metall in ſtarker Königs-Säure aufzulöſen; der Kolben ſtand auf ſehr warmen Sande, es entſtand eine wallende Bewegung, die ihnen von einem Brauſen herzurühren ſchien; allein nach einem dreyſtündigen Feuer ſchienen die Bleyfäden, weder vermindert noch angegriffen. Da dieſe geſchickten Scheidekünſtler bemerkten, daß die Königs-Säure das mit Bley legirte Zinn nicht ſcheidet, ſo warfen ſie 9 Gran reines Zinn in den Kolben, dieſe wurden ſo wie nebſt drey Gran Bley in einem Augenblick aufgelößt. (Recherches ſur l'étain, S. 171.) Dieſer Verſuch, mit eben dem Erfolge, bald in der Wärme, bald in der Kälte, bald mit concentrirter, bald mit verdünnter Königs-Säure, wiederhohlt, bietet zwey intereſſante Thatſachen dar; erſtens, die beynahe gänzliche Unauflöslichkeit des Bleyes in der Königs-Säure, zweytens, daß ein Metall durch ſeine Verbindung mit einem andern, in einer Säure auflöslich wird, die auf daſſelbe allein genommen, beynahe gar keine Wirkung hatte. Von dieſer letzten habe ich ſchon ein Beyſpiel gegeben, in dem ich anführte, (S. 343 u. f.) daß nach Tiller's Beobachtung die mit Silber legirte Platina, in der Salpeter Säure auflöslich wird. Hier iſt ein Umſtand mehr als bey jenem Beyſpiel, und dieſer iſt, wie ich glaube, meiner Hypotheſe, über die noch wenig bekannte Kraft der zuſammengeſetzten Auflöſungs-Mittel, ſehr günſtig; es iſt nicht nöthig, daß das Zinn und das Bley im

voraus

voraus zuſammen geſchmolzen werden; die Säure löſst Bley auf ſo bald ſie etwas Zinn enthält.

Das Zinn löſst ſich in der auf beſchriebene Art berei- ten concentrirten Königs-Säure, ſchnell und mit einer ſtarken Erhitzung auf. Nach Bayen und Charlard iſt $\frac{1}{100}$ Theil Wismuth mit dem Zinne legirt, ſchon hinreichend, dermaßen die Einwirkung der Säure auf letzteres zu ver- zögern, das jetzt 30 Gran davon, die ſonſt in weniger als zwey Minuten aufgelöſst wurden, mehr als vier bis fünf Stunden zu ihrer Auflöſung erfordern.

Fontana hat bemerkt, daß ſich während der Auflö- ſung des Zinnes in der Königs-Säure, ein eigenthümli- ches Gas entwickelt.

Die Königs-Säure löſst das Eiſen auf; die Auflö- ſung iſt nicht ſo roth als die in der Salpeter-Säure, ſie hat an den Eigenſchaften der Auflöſungen, in jeder Säure einzeln genommen, Theil, und iſt unkryſtalliſirbar. Zim- mermann löſste ohne Hülfe der Wärme einen Theil Eiſen- feil in Königs-Säure auf, die aus acht Theilen Salpe- ter-Säure und einem Theile Salmiak bereitet worden war, er fand auf dem Filtrum eine weißgelbe Erde, die, nachdem er ſie mit Kohlenſtaub geglühet hatte, vom Ma- gnet gezogen wurde. Die mit Waſſer verdünnte Auflö- ſung ſetzte mit der Zeit eine ganz weiße Erde ab, und als er ſie bis zur Konſiſtenz eines Magma abgeraucht hatte, fand er den Rückſtand im Waſſer unauflöslich. Pörner hält die Königs-Säure für das beſte Auflöſungs-Mittel, um den Eiſen-Kalk zu bereiten.

Das Eiſen ſchlägt das Gold aus der Königs-Säure metalliſch glänzend nieder; man benutzt dies in den Kün- ſten, um kleine Stahlarbeit zu vergolden, allein dazu muß

die

die Goldauflöſung ſo wenig überſchüſſige Säure als mög=lich haben. Baume räth ſie bis zur Kryſtalliſation zu verdunſten, die Kryſtalle auf Druckpapier zu trocknen, und ſie dann wieder aufzulöſen.

Die Königs=Säure iſt das eigenthümliche Auflöſungs=Mittel für da Spies=Glanz, oben (Seite 489.) habe ich das Verhältniß der beyden Säuren für dieſes Halbmetall angegeben.

Auf den Wismuth hat die Königs-Säure ſehr wenig Wirkung. Deswegen haben ſie auch Bayen und Char=lard zur Scheidung des mit dieſem Halbmetall, legirten Zinnes vorgeſchlagen.

Sie dient ebenfalls um das Zinn und das Eiſen von dem Arſenik zu ſcheiden, zu dieſer Abſicht muß aber die Säure gehörig mit Waſſer verdünnt, und in der gehöri=gen Proportion vorhanden ſeyn, auch muß die Operation in der Kälte vorgenommen werden, der Arſenik bleibt alsdann in Form eines ſchwarzen Pulvers zurück. Die concentrirte Königs Säure, von der Wärme unterſtützt, löſt den Arſenik ſehr gut auf, oder wandelt ihn vielmehr in Arſenik=Säure um, eben ſo als wenn man einer ſalz=ſauren Arſenik-Auflöſung, Salpeter=Säure zuſetzt.

Die Königs=Säure kann dazu angewendet werden, die Kobalt=Auflöſung zu bereiten, die unter dem Namen der ſympathetiſchen Dinte bekannt iſt.

Ueber die Wirkung der Königs=Säure auf die an=dern Halbmetalle, hat man bisher wenig Verſuche unter=nommen. Nach Succow wirkt ſie auf den Zink ſtärker, als jede Säure einzeln genommen; in dieſer Auflöſung erfolgt, durch zugeſetztes reines Waſſer, kein Niederſchlag, wie Ph. von Limbourg behauptet; es iſt noch nicht un=

terſucht, ob die concentrirte Königs-Säure eine Zinkbutter liefert, wie dies die dephlogiſtiſirte Salz-Säure, nach Galliſch Bemerkung, unmittelbar thut.

Da die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz-Säure über Braunſtein deſtillirt, nach Weſtrumb's Bemerkung nur ſehr wenig davon auflößt, und ihn beynahe unverändert zurückläßt, ſo ſchien es mir intereſſant zu unterſuchen, wie ſich hier die Königs-Säure verhalten würde; ich hatte mein Hauptaugenmerk auf die durch Imprägnation bereitete gerichtet, weil ihr ſtechender Geruch dem der dephlogiſtiſirten (überſauren) Salz-Säure weit näher kömmt als der Geruch der anders bereiteten Königs-Säure, ob ſie gleich die blauen Pflanzenſäfte bloß röthet, ohne ihre Farbe zu zerſtören. Ich that Braunſtein in eine Flaſche, goß von dieſer Königs-Säure darauf, und verſtopfte ſie feſt; nach einigen Stunden war der Geruch nach dephlogiſtiſirter (überſaurer) Salz-Säure weit ſtärker als zuvor; obgleich die Flaſche in kaltem Waſſer ſtand, ſo wurde doch der Stöpſel mehrmals abgeworfen, ein Stück Lackmus-Papier, welches ich an der Mündung derſelben hielt, verlohr ſeine Farbe ſogleich, und die Alkalien ſtellten ſie nicht wieder her. Dieſer Verſuch ſcheint mir die Meynung zu beſtätigen, die ich ſchon geäußert habe, daß der Wärmeſtoff aus dem Braunſtein-Kalk, den wahren Unterſchied zwiſchen der Königs-Säure, und der dephlogiſtiſirten Salz-Säure ausmacht.

Nach Baume läßt ſich der Nikel in der Königs-Säure mit eben denſelben Erſcheinungen auf, als in der Salpeter-Säure, und in der Salz-Säure.

Bergman's Verwandtſchafts-Tabelle giebt die Verwandtſchaften für die Königs-Säure, in eben derſelben

Ord-

Ordnung an, als für die dephlogiſtiſirte (überſaure) Salz=Säure (ſiehe Seite 473). Die Schwererde nimmt die erſte Stelle ein, und die beyden feuerbeſtändigen Alkalien ſtehen vor der Kalk=Erde und der Bitter=Erde.

Die Königs=Säure ſcheint mir auf das Berlinerblau keine ſtärkere Wirkung zu haben, als die Salpeter=Säure; ſie zerſetzt auch die Berlinerblau=ſauren Salze erſt bey der Deſtillationshitze, wenn ſie dreyfache Salze bilden. (S. Berlinerblauſäure). Ich bin weit mehr erſtaunt, als ich fand, daß dieſe Farbe von der tropfbar flüſſigen dephlogiſtiſirten Salz=Säure, in der Kälte nicht ſtärker angegriffen wurde, da doch Scheele bemerkt hat, daß wenn man ſechs Theile ſchwarzen Braunſteinkalk, mit einem Theile Berlinerblau bey der Deſtillation behandelt, dies letztere ganz zerſetzt wird, und nichts weiter übergehet, als Luft=Säure (Kohlen=Säure), und flüchtiges Alkali, weil, ſagt er, der Braunſtein das Phlogiſton zurück hält. (Crells neueſte Entdeck. IX. B. auch Phyſ. Chem. Schriften 2ter Band Seite 347). Nur erſt nach zwey Tagen nahm das mit dephlogiſtiſirter (überſauren) Salz=Säure in einer Flaſche eingeſchloſſene Berlinerblau, eine grünliche Farbe an.

Die Königs=Säure wirkt auf die animaliſchen und vegetabiliſchen Stoffe, nach Maßgabe ihrer Concentration, ungefähr wie die Salpeter=Säure; wenn man inzwiſchen der rauchenden Salpeter=Säure, auch nur ¼ von der ſehr dephlogiſtiſirten (mit Sauerſtoff ſehr überladenen) Salz=Säure zuſetzt, ſo verliert erſtere die Eigenſchaft, die weſentlichen Oele zu entzünden; ſie verfehlt ſolche jetzt nicht mehr, ſondern verwandelt ſie bloß in eine gelbe ſchaumichte Maſſe, die an der Oberfläche ein wenig wallt, und

einen ſehr durchdringenden Geruch ausſtößt. Bey dieſer Operation werden die Säuren durchaus entfärbt, ſie haben das Anſehen von trüben Waſſer, und klären ſich alsdann erſt wieder auf, wenn die Bewegung und die Erhitzung ganz nachgelaſſen haben.

*) Während dies abgedruckt wird, theilt mir Angulo eine Beobachtung mit, die auf die Entſcheidung der theoretiſchen Frage, die ich S. 525. u. f. unterſuche, einen wichtigen Einfluß haben kann, und welche beſtätigt, was ich bloß vermuthete. Er hat einen ganzen Monat lang dephlogiſtiſirte Salz-Säure mit nitröſem Gas in Berührung gelaſſen, und es hat keine Abſorbtion ſtatt gefunden.

Anmerk. des Verfaſſers.

Zuſätze

Zuſätze.

I. Zur Schwefel-Säure.

ad Seite 40.

Die Engländer ſollen ſich, eines Schreibens von du Porteau an la Metherie zufolge, einer ähnlichen Methode bedienen, um die Schwefel-Säure aus dem Schwefel zu bereiten.

„Das Gebäude, worin man das Schwefel-Oel „macht, ſagt er, iſt nicht hoch, und beſtehet aus drey „Abtheilungen; in der erſten ſtehet eine Art Windofen, „der unſern Salpeter erſetzt; in der zweyten brennt „der Schwefel, der zur Operation beſtimmt iſt, und „in der dritten ſtehet eine Wanne mit Waſſer. Die „atmoſphäriſche Luft tritt in den Ofen, und jagt mit „Gewalt die Schwefel-Dämpfe fort, die zur Fläche „des Waſſers geführt werden, welches kochend iſt; ſie „verbinden ſich mit den Waſſerdämpfen, und vielleicht „mit ihrer Lebensluft (Baſis) und werden zuſammen „in einer großen bleyernen Röhre aufgenommen, wel„che von der Fläche des Waſſers in die Höhe gehet. „Dieſe Röhre bietet durch ihren Umfang der Luft viel „Oberfläche dar, und wird bald abgekühlt, man be-

„ſchleunigt indeſſen die Verdichtung der Dämpfe durch „Aufſprützen von kaltem Waſſer. Und ſo fließt die „Flüſſigkeit aus der Röhre in die dazu beſtimmten Be„hälter.“

Grens Journal der Phyſik, Band IV, S. 312.

ad 46 und folg.

Weſtrumb räth zum Rectifiziren des Vitriol-Oels kleine Retorten von 18 Unzen zu nehmen, ſie zur Hälfte anzufüllen, und aus dem Tiegel-Bade zu deſtilliren.

Chemiſche Abhandlungen, 1tes Heft, S. 149.

Dieſe Operation iſt mir mehrmals vorzüglich auf folgende Weiſe gelungen: ich goß zwiſchen 3 und 4 Pfund concentrirte Schwefel-Säure in eine Retorte, die davon nicht bis zur Hälfte angefüllt wurde, legte einen Vorſtoß an, worin der Retorten-Hals genau paßte, ohne daß es nöthig war, irgend etwas darum zu winden, und beklebte die Fuge mit einem mit Mehlkleiſter beſtrichenen Pappierſtreifen, der Retortenhals ging an ſeinem Ende ſpitz zu und reichte mehrere Zolle in den Vorſtoß hinein, ſo daß die Tropfen gerade herunter fielen und nicht zwiſchen den Wänden angezogen wurden, das unten dünn zulaufende Ende des Vorſtoßes war mit einem durchbohrten Korkſtöpſel verſehen, der in der Mündung der etwas geräumigen Vorlage paßte, die Fugen des Stöpſels wurden noch zum Ueberfluß mit Mehlkleiſter beſtrichen, der Vorſtoß reichte 4 Zoll in die Vorlage hinein, ſo daß der Kork von der Säure nicht angegriffen werden konnte. Wenn ich das Feuer ſo regierte, daß die Tropfen nur langſam auf einan-

der

der folgten, erhielt ich eine waſſerhelle Säure, wird zu ſtark gefeuert, ſo greifen die Dämpfe Stöpſel und Papier an und die Säure wird gelb.

Schwefel-Säure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,8409 betrug, hat es mir nie gelingen wollen, noch bemerkbar zu concentriren.

Heyer bedient ſich folgenden Verfahrens, um die reine Schwefel-Säure zu erhalten: Er vermengt gleiche Theile Alkohol und engliſche concentrirte Schwefel-Säure, hiebey trübt ſich die Säure und läßt einen weißen Satz fallen, von dem er vermuthet, daß es Bley-Vitriol iſt, das klare gießt er ab, verdünnt es mit gleichen Theilen deſtillirtem Waſſer, läßt es ruhig ſtehen, gießt es noch einmahl ab und verdunſtet es in offnen Gefäßen ſo lange, als etwas verdunſten will.

(Chem. Annalen 1793, 1r B. S. 517.)

Dies Verfahren iſt aber offenbar koſtſpieliger, als das bloße Uebertreiben, und liefert auch wohl ſchwerlich eine recht concentrirte Säure.

Ueber die S. 49 angeführte Eigenſchaft der concentrirten Schwefel-Säure bey einer abermahligen Deſtillation an ihrem ſpecifiſchen Gewichte zu verlieren, ſtellte ich folgende Verſuche an:

1. Verſuch.

Ein Pfund durch Deſtillation gereinigte Schwefel-Säure (aus der hieſigen Thielenſchen Fabrik) deren ſpezifiſches Gewicht 1,8409 betrug, ſetzte ich in einem offenen Kolben einer gelinden Digeſtions-Wärme aus, die bey weitem nicht hinreichend war, die Säure ins Kochen zu bringen, nach einer Stunde nahm ich

den Kolben aus dem Sandbade, als er zur Temperatur der Atmoſphäre erkaltet war, wog ich ihn mit der Säure, und fand eine Gewichts-Zunahme von 2 Granen, am ſpezifiſchen Gewicht der Säure war keine Veränderung zu bemerken.

2. Verſuch.

Ich goß 1 Pfund durch Deſtillation gereinigte Farbe und geruchloſe Schwefel-Säure in eine gläſerne Retorte, kittete eine Vorlage an, die ich vorher genau gewogen hatte, und deſtillirte nun im Sandbade bis zur Trockniß der Retorte. Nach dem Erkalten der Gefäße wog ich die Vorlage mit der Säure, und fand eine Gewichts-Zunahme von 19 Granen. Das ſpezifiſche Gewicht war nach wie zuvor 1,8409.

3. Verſuch.

Ich tröpfelte in meine Säure 19 Gran deſtillirtes Waſſer, rührte ſie wohl um, ließ ſie erkalten, unterſuchte das ſpecifiſche Gewicht und fand es ebenfalls noch 1,8409.

4. Verſuch.

Ich deſtillirte gereinigte Schwefel-Säure, deren ſpec. Gewicht 1,8409 betrug, in drey verſchiedene Vorlagen, die ich vorher genau gewogen hatte, um nachher die übergegangene Säure ſogleich mit denſelben wiegen zu können und das Ausgießen zu vermeiden, wobey immer etwas in den Gefäßen hängen bleibt.

Die erſte Portion wog	4 Unzen	7 Drachmen	0 Gran
Die zweyte	7 —	3 —	52 —
Die dritte	5 —	5 —	8 —
Summa d. abgez. Gew.	18 —	0 —	0 —

Das

Das ſpezifiſche Gewicht der erſten Portion war 1,8396
der zweyten 1,8383
der dritten 1,8409

Man ſiehet, daß das abſolute Gewicht nach der Deſtillation um 8 Gran geringer iſt, als vor der Deſtillation, und das mittlere ſpezifiſche Gewicht nur noch 1,8396 betrug, alſo etwas geringer war als zuvor. Bey dieſer Operation war, wie ich erſt nach Beendigung derſelben ſahe, das Lutum des Vorſtoßes durchfreſſen und es hatten alſo Dämpfe entweichen können.

Dieſe Verſuche (obgleich der letzte verunglückt iſt) machen es mir ſehr wahrſcheinlich, daß es das Waſſer aus der atmoſphäriſchen Luft ſey, welches das ſpecifiſche Gewicht der Säure vermindert, wäre es der beytretende Wärmeſtoff, ſo müßte dieſe Verminderung beym erſten und 2ten Verſuch ebenfalls ſtatt gefunden haben. Es iſt gar nicht unmöglich, daß beym 2ten Verſuch in der atmoſphäriſchen Luft, welche die Retorte, die geräumige Vorlage und der Vorſtoß enthielten, 19 Gran Waſſer vorhanden waren, und wie der 2te Verſuch zeigt, ſind dieſe noch nicht fähig, bey einem Pfunde Säure eine Veränderung im ſpezifiſchen Gewichte zu bewirken.

ad Seite 87.

Von Mons hat eine Desoxigenation der Schwefel-Säure in dem ſchwefel-ſauren Gewächs-Alkali auf naſſem Wege erhalten. Eine ſtark gefärbte Lauge dieſes Salzes nämlich, die ſehr lange auf Kohlenſtaub geſtanden und damit bey Seite geſetzt worden war,

hatte ſich in Schwefel-Alkali verwandelt, entwickelte ſchwefelhaltiges Waſſerſtoff-Gas, und war entfärbt. Die Kohle hatte hier auf die Schwefel-Säure gewirkt und ſich ihres Sauerſtoffs bemächtigt, das freye Alkali hatte ſich mit dem Schwefel vereinigt, und die Kohlen-Säure, welche die letzte Verbindung wieder getrennt hatte, hatte dem Schwefel Gelegenheit gegeben, das Waſſer zu zerſetzen. Grens neues Journal der Phyſik, 3ten Bandes 2s Heft, S. 229.

ad Seite 105.

*) Ich bereitete mir ſelbſt ſchwefel-ſaures Ammoniak aus möglichſt reiner Säure und möglichſt reinem Alkali, und trug Sorge, daß keine Unreinigkeiten in mein Salz fallen konnten. 2 Unzen davon unterwarf ich der Deſtillation aus einer beſchlagenen gläſernen Retorte, es ging eine Flüſſigkeit über, und die Vorlage wurde auch zum Theil inwendig mit einer Salz-Rinde belegt. Die Flüſſigkeit theilte ich in mehrere Portionen, und unternahm damit folgende Verſuche:

1) Ich tröpfelte verdünnte ſehr reine Schwefel-Säure hinein (deren ſpezifiſches Gewicht ungefähr 1,2083 betrug) es erfolgte eine Art von Brauſen, welches aber von dem ſehr verſchieden iſt, welches entſtehet, wenn man eine Säure auf kohlen-ſaures Alkali gießt, die Blaſen waren weit größer und in weit geringerer Anzahl, zugleich entſtand aber ein ſo durchdringender Geruch nach brennendem Schwefel, daß ich das

*) Dieſen Verſuch habe ich erſt angeſtellt, als der größte Theil meiner Ueberſetzung ſchon abgedruckt war.

das Geſicht wegwenden mußte. Die ſich entwickelnde Gasart war alſo wohl keine Kohlen-Säure, wie Weber glaubte, ſondern gasförmige unvollkommne Schwefel-Säure.

2) Ich tröpfelte Salpeter-Säure hinein (deren ſpezifiſches Gewicht 1,1944 betrug) der Geruch nach brennendem Schwefel kam zum Vorſchein, ich ſahe aber kein Brauſen.

3) Eben daſſelbe erfolgte mit Salz-Säure (deren ſpezifiſches Gewicht 1,1077 betrug) und

4) mit einer geſättigten Auflöſung der Weinſtein-Säure.

Die Salz-Rinde ſchien von der Flüſſigkeit nur durch den Mangel an Waſſer verſchieden zu ſeyn.

Die Entſtehung der unvollkommnen Schwefel-Säure iſt ſehr leicht zu erklären, ein Theil des Sauerſtoffs aus der Schwefel-Säure nähmlich, verbindet ſich mit dem Waſſerſtoff eines Theils Ammoniac, welches zerſetzt wird, der unzerſetzte Theil des Ammoniacs gehet mit der nunmehr unvollkommnen Schwefel-Säure über. Hildebrandt hat eine ganz analoge Erſcheinung beobachtet, er unterwarf ſalpeter-ſaures Ammoniak einer Deſtillation, und erhielt nichts als eine ſehr wäſſrichte Salpeter-Säure. (Chem. Annalen 1794, 1r B. S. 292.) Warum brauſte die Flüſſigkeit blos mit der Schwefel-Säure?

ad Seite 116.

Hieher gehören noch Chaptals, Hempels, Keirs, John, Wiglebs, Blagden und Fuchs Verſuche und Beobachtungen, der erſte erzählet die ſeinigen, wie folget: Den

Den 3. Jan. 1786 fanden die Arbeiter in meiner Fabrique, als ſie das gereinigte Vitriol-Oel aus den Galeeren nahmen, eine Retorte, in welcher es noch nicht ſtark genug war, ſie füllten es in eine Flaſche, und ſetzten dieſe in eine Ecke, um das Oel den andern Tag noch einmal zu reinigen; aber wie groß war ihr Erſtaunen, da ſie in der Mitte der Flaſche einen feſten Klumpen antrafen, von welchem Kryſtalle nach den Wänden der Flaſche auslieſen. Der Klumpen wog noch nach 14 Tagen wenigſtens 60 Pfund: doch fing er an zu zerflieſſen und auf den Boden fand ſich etwa zwey Zoll dick, flüſſiges Vitriolöl.

Ich ſchlug die Flaſche entzwey, da der Wärmemeſſer eine Wärme von 70° Far. ($6\frac{2}{3}$ Reaum.) zeigte; die Kryſtallen fühlten ſich fett, wie Vitriol-Oel, und wärmer, als alle um ſie herum befindliche Körper an; ſie waren bräunlich gelb, im Bruche glatt, eben und glaſig; jeder Kryſtall war eine platt gedrückte ſechsſeitige Eckſäule, mit einer ſechsſeitigen Pyramide; ſie war kaum den 4 Theil ſo dick als breit; bey einer Eck-Säule von 8 Zollen und 7 Linien war die Pyramide 11 Linien lang: die zwey breiten Seitenflächen der Eckſäulen ſtellen Parallelogrammen vor; die 4 ſchmälern vereinigen ſich unter einem ſpitzigen Winkel und machen bey ihrer Vereinigung an den Ecken einen ſtumpfen; dieſe letztern endigen ſich nach der Pyramide zu in eine Linie, die ſich nach den gröſſern Flächen hinzieht und mit ihnen einen ſtumpfen Winkel macht; dadurch entſteht die Pyramide aus der Vereinigung ſechs gleichſchenklichter Dreyecke; an keinem Kryſtall bemerkte ich

ich zwey Pyramiden; ſie ſaßen alle in dem mittlern Klumpen feſt.

So wie ich die Kryſtalle an freier Luft und in einer Wärme von 7° über 0 behandelte, floß ſchwärzlichtes Oel ab, welches Holz ſchwarz färbte und meine Hände ſtark angriff. Ich füllte ein weitmündiges Glas mit 15 16 Pfund dieſer wohlgebildeten Kryſtallen; ſo erhielt ich ſie bis den 30. Jenner und zeigte ſie 3 bis 400 Zuhörern vor: aber nun waren ſie ganz zu ſchwärzlicht gelben Oele zerfloſſen, das auf meiner Waſſerwage, die dem guten gangbaren Vitriolöl eine Schwere von 66° giebt, 63 - 64° zeigte.

Dies aus den Kryſtallen geſchmolzne Oel goß ich in eine ſorgfältig gereinigte Retorte, an die ich eine Vorlage mit der Luftgeräthſchaft feſt küttete: ich erhielt aber nichts, als ſehr ſchönes Vitriolöl und eine ſehr ſaure Feuchtigkeit (flegme): aus zwey Pfund und 18 Loth, 1 Pfund und 20 Loth des erſtern und 30 Loth der letztern, welche auf der Waſſerwage eine Schwere von 23° zeigte.

Der Stand des Queckſilbers in Wärmewaſſer war während dieſer Zeit folgender:

Den 2 - 5 Jenner ſind es 2°, ja wohl um 5 Uhr des Morgens 3° unter 0: von dieſem Tage an bis zum 12 ſtand es beſtändig über 0 zwiſchen 5 und 8°.

Ich wünſchte dieſen Verſuch zu wiederholen, und da in der Nacht vom 9. zum 10. März das Queckſilber im Wärmemeſſer auf — 1, und den andern Morgen auf — 3 fiel, ſo machte ich Morgens um acht Uhr die Zubereitung zu einigen Verſuchen, die ich in Gläſern auf einer nach Morgen liegenden Terraſſe vornahm:

1° Mit

1° Mit waſſerhellen Vitriolöl aus meiner Fabrike von 66½° eigenthümlicher Schwere. 2) Mit Vitriolöl, in welches die erſten Kryſtallen zerfloſſen waren, von 65° Schwere. 3) Mit der Feuchtigkeit, die bey dieſen Reinigungen erfolgte von 23 Schwere. 4) Mit Vitriolöl, das durch die Reinigung 64° ſchwer war. 5) Mit Oel, in welchen die Cryſtallen nach 37 Tagen zerfloſſen waren, von 60° Schwere; alle dieſe Oele ließ ich den ganzen Tag und die ganze Nacht vom 10. auf den 11. offen an der Luft ſtehen. Morgens um 8 Uhr, den 11. März, da das Queckſilber auf — 2 ſtand, war das Oel. Nr. 1., wenigſtens dem Anſcheine nach, nicht verändert. Nr. 2 zeigte auf dem Boden am Glaſe eine Laage Kryſtallen, die ſo groß wie ein Nadelknopf waren, und an den Seitenflächen die Geſtalt einer länglichten Raute hätten. Nr. 3 war nicht verändert. Nr. 4 zeigte auf der Oberfläche 30-40 Kryſtallen, mit länglicht rautenförmigen Flächen, 4 Linien lang, 3 breit und 1 dick. Von dieſen goß ich die Flüſſigkeit ab, und fand eine Schicht ähnlicher Kryſtallen auf den Boden; das Oel, das ich davon in ein großes Glas abgegoſſen hatte, wurde, da zu gleicher Zeit das Queckſilber im Wärmemeſſer immer höher ſtieg, in einer Viertelſtunde faſt ganz zu Kryſtallen; das Oel, das über dieſen ſtand, nahm, da ich es auf Glasplatten ausgoß, in einer Minute die Geſtalt von Kryſtallen an, die in einander geſteckt waren; eine Fenſterraute mit dieſem Oele überzogen, hatte ſich ſo damit bekleidet, daß ich aus dem Uebergang durch Zerfließen ſechstehalb Loth und ein Quent. Vitriolöl erhielt. Nr. 5 zeigte keine Veränderung, ob

ich

ich es gleich in dünne Glasröhren gefüllt hatte, wo es die Kälte beſſer treffen konnte.

Bey der Wiederhohlung meines Verſuchs habe ich die Hrn. Teyré, Joyeuſe, Berthollet, Beun u. a. zu Zeugen gehabt; unter unzähligen Kryſtallen waren einige mit, andere ohne Pyramiden*).

Aus dieſem Verſuche ſcheint mir zu folgen: 1) Sehr ſtarkes Vitriolöl ſchießt nicht in Kryſtallen an. 2) Vitriolöl von 63-65½° eigenthümlicher Schwere, wenn diejenige des gemeinen = 66° iſt, ſchießt leicht an. 3) Die darzu nöthige Kälte iſt — 1-3°.

Der Mangel an Kryſtallwaſſer muß nothwendig der Bildung der Kryſtallen im Wege ſtehen; und wenn die Erſcheinung ſtatt haben ſoll, ſo muß das Vitriolöl nicht ſchwerer ſeyn, als 63-65°; und ich glaube nicht, daß ſie erfolgt, wenn man ſchon ſtärkeres Oel bis auf dieſen Gran ſchwächt; denn verſtärktes und nachher erſt verdünntes Vitriolöl ſcheint mir nicht gänzlich von dergleichen Beſchaffenheit, als ſolches, das von Natur dieſen Grad von Stärke hat; denn 1) geht durch die Reinigung der färbende Stoff und andere ab, die das Oel durchs Verdünnen mit Waſſer nicht wieder bekommt. 2) Vitriolöl, bey deſſen Verſtärkung man bey 64° ſtehen geblieben iſt, löß̈t Indig nicht ſo auf, daß ſich damit färben läßt; wohl aber Oel, das recht verſtärkt, und nachher durch Waſſer wieder bis auf dieſen Grad verdünnt iſt: wie man in der Fianellmanufaktur des Hrn. Isnel und Lutaire zu Montpellier ſchon oft im Großen erfahren hat. 3) Die Kryſtallen eines

*) Die Kryſtalle, wovon in dieſen Verſuchen die Rede iſt, waren nicht rauchend und gaben keinen Geruch von ſich.

eines Oels von 65° ſind, wenn ſie zerfloſſen waren und wieder in den gleichen Grad von Wärme gebracht wurden, nicht wieder angeſchoſſen, wiewohl ſie nach dem Zerfließen nur 64° ſchwer waren. Mir ſcheinen daher Waſſer und Feuchtigkeit der Luft, indem ſie ſich mit der Säure vereinigen, darin eine bleibende Wärme zu entwickeln und zu unterhalten, bey welcher ſich die gleiche Stufe von Kälte nicht mehr verändern kann.

Den 11. Abends und den 12. ſind vier Loth dieſer Kryſtallen in einer Retorte, die ich ſehr genau mit Kork zugemacht habe, bey einer Wärme von + 4° nicht zerfloſſen, da hingegen die Kryſtallen, die in dem großen Glaſe angeſchoſſen waren, in dem gleichen Glaſe bey einer Wärme von + 1° beynahe ganz zerſchmolzen, wenigſtens ganz entſtaltet waren; man könnte daher Kryſtallen aufbewahren, wenn man die Flaſche an einem kühlen Ort, oder in Waſſer-Aether, oder eine andere kalte Flüſſigkeit ſetzte.

Die Erſcheinung, die ich beſchrieben habe, iſt eine wahre Kryſtallenbildung, aber ſie gränzt nahe an das Gefrieren; denn es blieb dabey kein Tropfen Flüſſigkeit übrig; aber ich ſollte denken, daß jedes Salz, das nur durch ſein Kryſtallwaſſer flüſſig erhalten wird, bey hinreichender Kälte ähnliche Erſcheinungen zeigt.

(Chem. Ann. 1790. 1r B. S. 535. u. f.)

Hempel wendete zu ſeinen Verſuchen ſowohl das Nordhauſer rauchende Vitriol-Oel, als auch das durch Kochen gebleichte. 2 Quentchen ſeines braunen rauchenden Oels erforderten zu ihrer Sättigung 1 Loth und 35 Gran feuerfeſtes Laugenſalz, und 2 Quentchen des weißen 1 Loth und 10 Gran. Das ſpezifiſche Gewicht

wicht des bräunlichen verhielt ſich zu dem des weißen wie 94 zu 99.

Zwey Gläſer voll von dieſer Säure ſetzte er des Morgens um 9 Uhr, den 3ten Jan. 1784, aus dem Zimmer, worin ſie beyde gleich lange in der gewöhnlichen Stubenwärme geſtanden hatten, in die Kälte von 16 über 0 nach Fahrenh. Von dieſer Zeit an bis um 4 Uhr Nachmittags fiel das Thermometer bis zu 10 Grad — 0 und ſtieg auch wieder bis auf 18 Grad 0, keins von beyden war gefroren. Um 5 Uhr war die Kälte noch 18, unter 0 fing das bräunliche Oel zu gefrieren an und bildete von oben aus dem Halſe des Glaſes, nach unten, und der Peripherie deſſelben die ſchönſten ſpitzigten Kryſtalle.

Das weiße Oel zeigte keine Spur von Eis. Das Eis im braunen Oel bis Abends nahm nicht merklich zu. Um 8 Uhr war die Kälte 20 Grad — 0, und und nun fing es von dem Boden des Glaſes nach oben in eben ſo ſpießigte Kryſtallen an zufrieren.

Um 12 Uhr war die Kälte noch dieſelbe; das obere Eis nahm nunmehro den dritten Theil, und das untere den achten Theil des Glaſes ein, wobey das Oel überhaupt um eine Linie in dem Glaſe geſunken war.

Das weiße Oel hatte keine Veränderung gelitten. Den 4ten ſtand das Thermometer 21 Grad unter 0. Das bräunlichte Oel war oben von den Seiten des Glaſes um zwey Linien tief, und eine Linie näher nach dem Centro abgerückt; das obere Eis war nunmehro bis auf die Hälfte, und das untere bis auf den

vierten Theil verdickt, in dem noch übrigen Viertheil war das Oel ganz flüſſig.

Das weiße Oel ſchien in einem etwas engern Raum gerückt zu ſeyn, weiter war daran keine Veränderung bemerkbar.

Den 5ten ſtand das Thermometer 26 Grad unter 0. Das bräunlichte Oel war noch um eine Linie tiefer geſunken und in eben dem Verhältniſſe hatte es ſich auch von den Wänden des Glaſes zurück gezogen.

Das weiße Oel ſchien von ſeiner Flüſſigkeit etwas verloren zu haben, Eis war nicht zu bemerken.

Den 6ten fiel das Thermometer bis zu 30 unter Null. Das bräunlichde Oel hatte ſich dem Anſehen nach noch etwas geſenkt, die ſchon geſetzte Flüſſigkeit war noch als ſolche vorhanden, und wurde bloß von den Spießen des obern und untern Eiſes durchkreuzt.

Das weiße Oel war nun ſo plötzlich durch und durch gefroren, daß nicht beobachtet werden konnte, auf welche Weiſe ſich das Eis gebildet hatte.

Am 7ten zeigte das Thermometer $32\frac{1}{2}$ Grad — 0, es war am braunen Oele weiter keine Veränderung zu bemerken, als daß es ſich in einen engeren Raum zuſammen gezogen hatte.

Das weiße Oel hatte keine ſichtbare Veränderung erlitten.

Den 13ten zeigte das Thermometer 0, in beyden Gläſern fing das Oel an, an den Seiten aufzuthauen.

Vom 14ten = 18ten wechſelte die Temperatur zwiſchen 8 und 0, das braune Oel thauete oberwärts etwas mehr auf, die Flüſſigkeit nahm nicht allein den

vorigen

vorigen Raum wieder ein, ſondern es mußte etwas abgegoſſen werden, damit das Glas nicht überlief; die Säure hatte nehmlich etwa ein halbes Quentchen Waſſer aus der Atmoſphäre angezogen.

Das weiße Oel war ebenfalls aufgethauet und hatte einen gleichen Zuwachs erhalten.

Den 19ten zeigte das Thermometer 5 — 0. Die obenauf ſtehende Flüſſigkeit des braunen Vitriol-Oels hatte ſich durch angezogene Feuchtigkeit noch etwas vermehrt, der vorher in der ſtrengſten Kälte flüſſig gebliebene Theil des Oels war jetzt gefroren.

An dem weißen Oele war weiter nichts, als die Vermehrung deſſelben zu bemerken.

Den 20ſten - 28ſten wechſelte die Temperatur zwiſchen 0 bis 5 † 0. Das bräunliche Oel blieb dieſe ganze Zeit hindurch von unten nach oben gerechnet in zwey Drittel Eis, und ein Drittel darüber ſtehender Flüſſigkeit getheilt, welche letztere an fremder Flüſſigkeit täglich zunahm, ſo daß wieder etwas abgegoſſen werden mußte.

Das weiße Oel war wie am 19ten und hatte ſich ebenfalls wieder etwas vermehrt.

Vom 29-30ſten fiel das Thermometer auf 17-0. Am braunen Oele war ein Theil der oben aufſtehenden Flüſſigkeit wieder gefroren, ſo daß das Eis jetzt $\frac{3}{4}$ der ganzen Maſſe trug.

Das weiße Oel ſchien ſich blos etwas vermehrt zu haben.

Vom 31ſten bis zum 3ten Februar wurde es täglich gelinder, am letztern Tage zeigte das Thermometer 6 - 0. Das Eis des bräunlichten Oels ſchien

etwas abgenommen zu haben, und die Flüſſigkeit hatte von neuem Feuchtigkeit aufgenommen.

Das weiße Oel hatte ſich ebenfalls etwas vermehrt.

Durch Berechnung wurde gefunden, daß das bräunlichte Oel 2 Quentchen, 45 Gran, und das weiße 2½ Quentchen Feuchtigkeit aus der Luft angenommen hatten. D. Göld fand daß 3 Quent. in 57 T. 6½ Quentchen zunahm. Neumann 1 Unze nach 1 Jahre, 6 Unzen wog. Baumé 2 Quent. in 5 T. 1 Unze 54 Gran in einem flachen Gefäße. Crells Auswahl der neueſten Entdeckungen, 4r B. 1786. Seite 46 bis 154.

Nach Keir findet bey der Schwefel-Säure (eben ſo wie Kawendiſch von der Salpeter-Säure entdeckt hat) ein gewiſſer Punkt ſtatt, wo ſie am leichteſten gefriert, und dieſſ iſt, wenn das ſpecifiſche Gewicht ungefähr 1,78 beträgt. Dies Gefrieren wird ſchnell immer ſchwerer, je mehr ſie von dieſem Punkte abweicht, es ſey nun durch größere Concentration, oder durch größere Verdünnung. In dieſem Zuſtande iſt der Frier- oder vielmehr der Thau-Punkt ungefähr + 45°, oder 46°. Fahrenheit chem. Annalen 1787, 2r B. S. 442.

John M'Nab ſuchte den Gefrierpunkt der Salpeter-Säure bey verſchiedenen Graden der Stärke derſelben zu erfahren. Die Grade der Stärke wurden durch das Gewicht des Marmors beſtimmt, welchen 10000 Theile von der Säure aufzulöſen oder zu ſättigen im Stande waren. Da ſich aber dieſe Methode bey der Schwefel-Säure wegen des ſich bildenden unauflöslichen Gypſes, der den noch unaufgelößten Theil des Marmors einhüllt und ihn gegen die fernere Auf-

löſung

löſungen ſchätzt, nicht anwenden ließ, ſo wurde die Stärke dieſer Säure durch das Gewicht des Bley-Vitriols geſchätzt, der durch Zuſatz des Bleyzuckers gebildet wurde. Eine Quantität Vitriolöl, welche hinreichte, 100 Theile Bleyvitriol hervorzubringen, war derjenigen gleich, welche 33 Theile Marmor ſättigen konnte. Hier folgen die Reſultate dieſer Verſuche. Das Zeichen — bedeutet die Grade unter dem Farenheitſchen o und † die Grade über demſelben.

Schwefel-Säure.

Stärke	Gefrier-Punkt.
977	† 1
918	— 26
946	† 42
758	— 45

Grens Journal der Phyſik, 1r B. Seite 113.

Blagden verdünnte Schwefel-Säure, in deren ſpecifiſches Gewicht bey 62° Fahrenheit ($13\frac{1}{3}$ Reaumur) 1,837 betrug, in verſchiedenen Verhältniſſen mit Waſſer, und erhielt folgende Reſultate.

Verhältniß des Waſſers zur Säure.	Gefrier-Punkt nach Fahr.
10 : 1	$24\frac{1}{2}$
5 : 1	$12\frac{1}{2}$
4 : 1	$7\frac{1}{2}$

Grens Journal der Phyſik, 1r B. S. 390.

Fuchs ließ 1 Unze Vitriolöl wohl ein halbes Jahr lang über $\frac{1}{2}$ Unze Braunſtein ſtehen, als er einmahl Vitriol-Säure zur Bereitung des Zinn-Vitriols ge-

brauchen wollte, nahm er 1 Loth von obſiger und verdünnte ſie mit 4 Loth Waſſer, es erfolgte gar nicht die Erhitzung, die bey gewöhnlichem Vitriol-Oele zu erfolgen pflegt, ob es gleich dampte und er auch guten Zink-Vitriol enthielt. Das andere Loth blieb über dem Braunſtein ſtehen, am 5ten Febr. 1791, als ſtarker Schnee gefallen war, fand er es eben ſo cryſtalliſirt, wie man dies beym gefrornen Vitriolöl zu bemerken pflegt; dieſe Cryſtalle verſchwanden und erſchienen wieder, ſo wie die Temperatur ab oder zunahm. Vitriolöl ohne Braunſtein gefror an eben dem Orte nicht. Chem. Annalen, 1r B. S. 226.

ad Seite 185.

Nach Hahnemann erhält die nicht rauchende concentrirte Schwefel-Säure durch hineingeworfenen lebendigen Kalk das rauchende Weſen wieder. Macquers chem. Wörterbuch von Leonhardi, 6r Theil, Seite 767, Note g.

ad Seite 217.

Giobert beſchreibt die Bereitung der über-ſauren Schwefel-Säure folgendermaßen. Man gießt in einem Kolben auf 4 Loth ſehr zart zerriebenen Braunſtein, 6 Loth concentrirte Schwefel-Säure (nach Baumés Waage 60 bis 70° ſtark) und noch 24 Loth deſtillirtes Waſſer dazu, digerirt es ſechs Stunden lang bey 60 bis 70° Reaum., läßt es ungefähr 10 M. lang kochen, gießt noch 24 Loth deſt. Waſſer zu, läßt es erkalten und ſeihet es durch.

Man

Man hat nun einen Braunſtein-Vitriol, welcher mit Säure überſättigt iſt, und dieſe überſchüſſige Säure ſoll mit Sauerſtoff überladen ſeyn.

Dieſe über-ſaure Schwefel-Säure hat keinen Geruch, wie die über-ſaure Kochſalz-Säure.

Sie zerſtöhrt mehrere Pflanzenfarben, kann aber zum eigentlichen Bleichen nicht gut gebraucht werden, weil ſie die Zeuge mit einer Braunſtein-Rinde überziehet. Sie löſet das Silber und das Queckſilber auf, keineswegs aber das Gold.

Im Sonnenlichte verliert ſie diejenigen Eigenſchaften, die ſie als überſaure auszeichnen, eben daſſelbe geſchiehet, wenn man ſie mit über-ſaurer Salz-Säure in Verbindung bringt.

Crells chemiſche Annalen 1795, 1r B. S. 513 u. folg. 2r B. S. 257 und folgende.

Mediciniſcher Gebrauch der Schwefel-Säure.

Die verdünnte Schwefel-Säure iſt das kräftigſte, kühlende, temperirende und fäulnißwidrige Mittel, das in faulichten Fiebern, in Verbindung mit der China, die wirkſamſte und ſchätzbarſte Arznei ausmacht. In entzündlichen Fiebern ziehet man die vegetabiliſchen Säuren vor, weil letztere leichter in die Miſchung der thieriſchen Säfte übergehen ſollen. Bey exanthematiſchen Fiebern, z. B. den Blattern, wird die Schwefel-Säure nützlich, wenn große Hitze vor dem Ausbruch da iſt, die große Spannung den Ausbruch hindert, oder eine faulichte Diſpoſition zu befürchten iſt; ferner bey der faulichten Conſtitution der Blattern überhaupt, doch müſſen in ſolchen Fällen,

wo die Hitze vielmehr zu vergrößern iſt, nicht zu reichliche Gaben gegeben werden, weil man ſonſt die heilſamen Bemühungen der Natur zum Nachtheil des Kranken unterdrückt. Die Schwefel-Säure wird ferner nützlich bey Blutſpeyen und andern Arten von Hämorrhagien; in krampfhaften Zufällen bey zu großer Reizbarkeit und Empfindlichkeit; im Scorbut, in Schwäche der Verdauung und der daher entſtehenden Säure in den erſten Wegen; man empfiehlt ſie auch gegen Krätze und andere Hautausſchläge.

Man giebt ſie gewöhnlich unters Getränk und läßt ſie dazu tröpfeln, bis dieſes angenehm ſäuerlich ſchmeckt. Man ſetzt auch Zucker, Syrupe, Säfte u. dergl. zu.

Aeußerlich wendet man die gehörig verdünnte Schwefel-Säure an, zum Auswaſchen des Mundes, bey Schwämmchen, in der entzündlichen und brandigen Bräune zu Gurgelwaſſer, und in böſen Geſchwüren zu Umſchlägen.

Grens Pharmacologie, 2r Th. S. 13.

Nach Selle (Medicina Clinica) kann man Erwachſenen, bey hohem Grade der Fäulniß täglich ein Quentchen, und bey der Krätze ½ Quentchen Vitriolöl auf oben beſchriebene Art nehmen laſſen. Dieſe Beſtimmung iſt indeſſen etwas ſchwankend, weil nicht alles ſogenannte Vitriolöl gleich concentrirt iſt.

Daß zum mediciniſchen Gebrauche nur reines, und am aller wenigſten Bleyiſche Schwefel-Säure genommen werden müſſe, verſtehet ſich ohne mein Erinnern.

Es ſoll nicht ganz ungewöhnlich ſeyn, aus Gewinnſucht den Eſſig, den Punſch und die Limonade

mit

mit Schwefel-Säure zu verfälſchen. Ob nun gleich eine ſolche Verfälſchung bey weitem nicht ſo ſchädlich iſt, als manche andere, ſo bleibt ſie doch geſetzwidrig, weil die Schwefel-Säure manchen Conſtitutionen und unter manchen Umſtänden ſchädlich werden kann. Der Betrug iſt leicht zu entdecken.

Man tröpfle in die verdächtige Flüſſigkeit etwas ſalz-ſaure Schwer-Erde, entſtehet kein Niederſchlag, ſo iſt keine Schwefel-Säure vorhanden: entſtehet ein Niederſchlag, ſo unterſuche man, ob er in vielem warmen Waſſer auflößlich iſt, und ob er ſich in der Glühehitze verkohlet. Iſt er durchaus unauflößlich, oder bleibt er in der Glühehitze unverkohlt, ſo war Schwefel-Säure vorhenden. Siehe Maret in der Encyclopedie Method. Chym. 1r B. S. 403.

II. Zur Salpeter-Säure.

Man hält jezt den Stick-Stoff oder die Baſis des Stick-Gas (ehemals phlogiſtiſches Gas genannt) für die Baſis oder das Radical der Salpeter-Säure, weswegen ihn auch Girtanner Salpeter-Stoff nennt. Dieſe Baſis iſt, wie die meiſten säurefähigen Baſen, mehrerer Grade der Säure fähig. Ihr erſter Grad der Säuerung liefert Prieſtlers ſogenanntes dephlogiſtiſirtes Salpeter-Gas. (Prieſtley, Verſuche und Beobachtungen über verſchiedene Gattungen der Luft, 1r Th. S. 209. 3r Th. S. 16. 19. 23. 25. 126 und folg. Prieſtleys Verſuche und Beobachtungen über verſchiedene Theile der Naturlehre, 1r Th. S. 49 und folg. 2r Th. S. 156 und folg. S. 306.) Eine Gas-Art, die ganz in Vergeſſenheit gekommen war, die aber Dei-

man Paets von Trooſtwyk Nieuwland, Bondt und Lauwernburg neulich unterſucht und mit dem Namen Azotiſche Halb=Säure belegt haben. Grens neues Journal der Phyſik, 1r B. S. 243 und folg.; 1,00 Theile dem Volumen nach dieſes Gas enthalten 37 Theile Oxygen und 63 Theile Stük=Stoff. Gren nennt es in ſeinem Grundriß der Chemie ſauerſtoffhaltiges Stick=Gas.

Ihr zweyter Grad der Säuerung liefert das ſogenannte nitröſe oder Salpeter halb=ſaure Gas, 1,00 Theile davon enthalten 68 Theile Sauerſtoff und 32 Theile Stikſtoff.

Ihr dritter Grad der Säuerung liefert eine unvollkommne Salpeter=Säure oder ſalpetrigte Säure, in welcher das Verhältniß des Sauerſtoffs zum Stickſtoff verſchieden ſeyn kann, nur daß es nicht größer als 68 zu 32 und kleiner als 79,5 zu 20,5 iſt.

Ihr vierter Grad der Säuerung endlich liefert die vollkommne Salpeter=Säure, 1,00 derſelben enthalten 79,5 Theile Sauerſtoff und 20 5 Stik=Stoff.

Nach Richter iſt der Stik=Stoff im Stik=Gas noch mit Brennſtoff verbunden, und ſo wie er ſich mit einem Antheile Sauerſtoff verbindet, entläßt er eine verhältnißmäßige Quantität Brennſtoff. Ihm zufolge enthält die Azotiſche Halb=Säure (das ſauerſtoffhaltige Stük=Gas) die größte, und die vollkommne Salpeter=Säure die geringſte Quantität Brennſtoff.

Die Verſuche, worauf ſich eben beſagtes gründet, ſind folgende: Kawendiſh ließ durch ein Gemenge von 4510 Theilen (dem Volumen nach) Sauerſtoff=Gas, und 2710 Theile Stik=Gas, die mit einer Auf-

löſung

löſung des ätzenden Pflanzenalkali geſperrt waren, electriſche Funken ſchlagen, und fand die alkaliſche Lauge in eine Salpeter-Auflöſung umgeändert. Grens Journal der Phyſik, 1r B. S. 282. Crells chemiſche Annalen 1788, 1r B. S. 236 folg. Lavoiſier ließ durch ein Gemenge aus 20½ Theilen Stük-Gas und 43½ Theilen Sauerſtoff-Gas (dem Gewichte nach) electriſche Funken ſchlagen, und erhielt Salpeter-Gas. Wenn er Funken durch einem Gemenge aus 20½ Theilen Stik-Gas und 79½ Theilen Sauerſtoff-Gas ſchlagen ließ, ſo erhielt er Salpeter-Säure, 100 Theile Salpeter-Gas beſtehen demnach aus 32 Theilen Stik-Stoff und 68 Theilen Sauerſtoff, und 100 Theile Salpeter-Säure aus 20,5 Stik-Gas und 79½ Theile Sauerſtoff. Lavoiſier phyſiſch chemiſche Schriften, 5r B. S. 129. Milner ließ dampfförmiges flüchtiges Alkali über glühenden Braunſtein ſtreichen, und erhielt Salpeter-Dämpfe, hier war nehmlich das flüchtige Alkali zerſetzt worden, ſein Stik-Stoff hatte ſich mit Sauer-Stoff aus dem Braunſtein zu Salpeter-Säure, und ſein Waſſer-Stoff ebenfalls mit Sauer-Stoff zu Waſſer verbunden.

Er ließ Salpeter-Dämpfe durch einen glühenden Flintenlauf gehen, und erhielt, je nachdem er ſie geſchwinder oder langſamer durchtrieb, Salpeter-Gas, oder dephlogiſtiſirtes Salpeter-Gas (Azotiſche gasförmige Halb-Säure) und Stik-Gas.

Wenn er in eine geſättigte mit Waſſer verdünnte ſalpeter-ſaure Kupferauflöſung Eiſenfeilſpäne that, und die ſich entwickelnde gasförmige Azotiſche Halb-Säure durch den erhitzten Flintenlauf gehen ließ, ſo erhielt

er

er bey gehöriger Vorſicht nichts als Stick-Gas. (Chemiſche Annalen, 1790, 2r B. S. 115.) Seine Verſuche ſind demnach zugleich analytiſch und ſyntetiſch, er verband nach Gefallen das Radical der Salpeter-Säure mit dem Sauerſtoff aus dem Braunſtein, oder entzog ihm daſſelbe durch das Eiſen.

Van Mons goß etwas cauſtiſches flüchtiges Alkali auf eine verhältnißmäßig große Quantität Silberglätte (oxyde de plomb vitrie), und ſtellte dies Gemenge in ein Sand-Bad, welches er beſtändig zwiſchen 40 und 45 Grad Reaumur warm erhielt; nach einigen Tagen war der Geruch des flüchtigen Laugenſalzes ganz verſchwunden, obgleich die Gefäße genau verſchloſſen waren, die Flüſſigkeit lieferte ſechs Gran ſalpeter-ſauren Ammoniac, der rückſtändige Bleykalk hatte eine lebhafte rothe Farbe. (Grens Journal der Phyſik, 3r B. S. 351.) hier hatte ſich ein Theil des flüchtigen Alkali (Ammoniacs) zerſetzt, der Stick-Stoff dieſes zerſetzten Theils hatte ſich mit einem Theile des Sauerſtoffs aus der Bleyglätte zur Salpeter-Säure verbunden, zu gleicher Zeit hatte der Waſſerſtoff aus dem Ammoniak mit einem andern Theile Sauerſtoff Waſſer gebildet. Die entſtandene Salpeter-Säure hatte ſich mit dem unzerſetzten Ammoniak zu ſalpeterſaurem Ammoniak vereinigt.

Lavoiſier ließ 3 Loth Salpeter mit 1½ Drachme 5 Gran Kohlen verpuffen, er erhielt dabey

Kohlenſaures Gas	585,82	Cubiczoll	5	Drachmen	47,143	Gr.
Stick-Gas	161,76	—	1	—	3,419	—
Kauſtiſches Alkali		—	6	—	61,438	—
Summa	1	Unze	5	Drachmen	42,000	Gr.

NB.

NB. Diejenige Kohlen-Säure, die mit dem rückſtändigen Alkali verbunden bleibt, wurde durch eine beſtimmte Quantität einer andern Säure, als kohlenſaures Gas dargeſtellt und mit in Anſchlag gebracht.

Nun hält die Kohlen-Säure 28 Theile Kohlenſtoff und 72 Theile Sauerſtoff, macht an

Kohlenſtoff		1 Drachm.	42 Gr.
Sauerſtoff-Gas	619,53 Cub. Z.	1 Drachm.	5,143 Gr.
Stick-Gas	161,76 —	1 —	3,419 —
Laugenſalz	- —	6 —	63,438 —
Summa	1 Unze	5 Drachm.	42,000 Gr.

Es enthielten alſo 5 Drachmen 8,562 Gran trokner Salpeter-Säure

Sauer-Stoff	4 Drachmen	5,143 Gran,
Stick-Stoff	1 —	3,419 —

Lavoiſier's phyſiſch chemiſche Schriften, 5r B. S. 123-125. Auch chem. Annalen 1789, 1r B. S. 526 u. folg.

100 Theile trockner Salpeter-Säure beſtehen demnach (sehr nahe) aus 79,5 Theilen Sauer-Stoff und 20,5 Theilen Stick-Stoff.

Das Verhältniß der Beſtandtheile in der Azotiſchen Halb-Säure beſtimmten Deiman, Paets von Trooſtwyk ꝛc. auf folgende Weiſe: ſie verbrannten drey Theile gasförmiger Halb-Säure mit einem Theile Waſſerſtoff-Gas. Das letztere wurde ganz zerſtört. Nun iſt aber bekannt, daß 1,00 Theile Waſſerſtoff-Gas (dem Volumen nach) nahe 0,50 Theile Sauerſtoff-Gas nöthig haben, um Waſſer zu bilden (denn 15 Theile Waſſerſtoff dem Gewichte nach erfordern dazu 85 Sauerſtoff dem Gewichte nach.) Siehe Lavoiſiers Syſtem der antiphlogiſtiſchen Chemie, von Hermbſtädt überſetzt,

ſetzt, 1r B. S. 116). Folglich hatten hier 3,00 der Azotiſchen Halb-Säure erſt 0,50 Theile Sauerſtoff-Gas zum Verbrennen des Waſſerſtoff-Gas geliefert. Der Reſt (2,50 Theile) deſſelben wurde in dem Zuſtand der atmoſphäriſchen Luft verſetzt, dieſe enthält in 1,00 Theile (dem Gewichte nach) 0,73 Theile Stick-Stoff und 0,27 Theile Sauerſtoff (Lavoiſiers Syſtem ꝛc. 1r B. S. 57). Da aber das Stick-Gas leichter iſt als das Sauerſtoff-Gas in dem Verhältniſſe von 0,44444: 0,50694 (Lav. Syſt. 2r B. S. 247), ſo kömmt das Verhältniß für gleiche Volumina ſehr nahe, wie 75:25. Man hat nun 100:25 = 250:62 Theilen in gleichem Volumen. Wenn man alſo dieſe 0,62 Theile zu den 0,50 Theilen rechnet, die zum Verbrennen des Waſſerſtoff-Gas angewendet worden ſind, ſo findet man, daß 300 Theile Azotiſche Halb-Säure (ſauerſtoffhaltiges Stick-Gas) [dem Volumen nach] an Sauerſtoff ſehr nahe enthalten 1,12 Theile, oder daß 100 Theile 0,37 Sauerſtoff und folglich 0,63 Theile Stick-Gas in ſich haben. Grens neues Journal, 1r B. S. 260.

ad Seite 398.

Ich ließ eine geringe Quantität Salpeter in einer kleinen Retorte kaum eine halbe Stunde glühen, während dieſer Operation entwickelte ſich, wie gewöhnlich, Sauerſtoff-Gas, als die Retorte erkaltet war, zerſchlug ich ſie, theilte die darinn enthaltene Salzmaſſe in verſchiedene Portionen, wovon ich eine mit verdünnter Schwefel-Säure, eine andere mit verkäuflichem Scheidewaſſer, eine dritte mit Salz-Säure, eine vierte mit Eſſig, und eine fünfte mit Weinſtein-Säure

über-

übergoß, mit allen dieſen Säuren entſtand ein heftiges Brauſen unter Entwickelung von rothen Salpeter-Dämpfen.

Ich ließ eine Quantität Salpeter in einer steinernen Retorte noch lange nachher glühen, als ſich ſchon nichts gasförmiges mehr entwickelte. Der Rückſtand brauſte weder mit mineraliſchen noch Pflanzen-Säuren, ich lößte ihn in deſtillirtem Waſſer auf, die Auflöſung war anfangs trübe, und nach kurzer Zeit ſetzte ſich eine beträchtliche Quantität Gallerte zu Boden, und über dieſer ſtand eine klare etwas gelblichte Flüſſigkeit, die ſich wie Kieſelfeuchtigkeit verhielt; ſie färbt das Curcume-Papier ſtark braun, und mit Säure zuſammengegoſſen wurde ſie ohne das geringſte Brauſen gelatinös. Ich ließ dieſe Flüſſigkeit in einem offnen Glaſe ſtehen, welches jedoch gegen Staub geſchützt war, in kurzer Zeit zeigte ſich ein gelatinöſer Niederſchlag. Nach mehr als zwey Monathen goß ich die Flüſſigkeit von dem gelatinöſen Bodenſatze, der ſich gebildet hatte, klar ab, und unterſuchte ſie von neuem, ſie färbte das Curcume-Papier eben ſo braun, als zuvor, wenn ich aber Schwefel-Säure, Salpeter-Säure, Salz-Säure, oder Weinſtein-Säure hineintröpfelte, ſo entſtand ein heftiges Brauſen, es entwickelte ſich ein ungefärbtes nach Salpeter-Säure riechendes Gas. Um dies Gas näher kennen zu lernen, goß ich das noch übrige von meiner Flüſſigkeit in einer kleinen Entbindungs-Flaſche mit Salz-Säure zuſammen, und fing das ſich entwickelnde Gas über Queckſilber auf. Eine hineingebrachte brennende Kerze verloſch augenblicklich, ein mit deſtillirtem Waſſer angefeuch-

feuchtetes Lakmus-Papier röthete ſich, es wurde vom Waſſer bey 10° Réaumur begierig verſchluckt, und trübte das Kalkwaſſer. Der ſalpetrigte Geruch beweißt zur Genüge, daß es nicht bloßes kohlenſaures Gas war, es war auch kein Gemenge aus nitröſem und kohlenſaurem Gas, denn es gab bey Berührung der atmoſphäriſchen Luft keine rothen Dämpfe, ich hielt es für ein Gemenge aus azotiſch halbſaurem (Sauerſtoffhaltigem Stick-Gas) und kohlenſaurem Gas. Eine Gemenge aus 2 Theilen gasförmiger azotiſcher Halb-Säure und einem Theile kohlenſaurem Gas, welches ich abſichtlich machte, hatte eben dieſelben Eigenſchaften.

Bey der Glühehitze verbindet ſich der Sauerſtoff aus der Salpeter-Säure mit Wärmeſtoff, und entweicht als Sauerſtoff-Gas, glühet man den Salpeter nur mäßig, ſo bleibt das Radical der Salpeter-Säure des Azote, mit einer gewiſſen Portion Sauerſtoff zur unvollkommnen Salpeter-Säure oder zur Baſis des nitröſen Gas verbunden, an der alkaliſchen Baſis zurück.

Glühet man den Salpeter ſehr anhaltend, ſo gehet nicht allein aller Sauerſtoff als Sauerſtoff-Gas davon, ſondern es wird auch ein Theil des Stick-Stoffs zum Stick-Gas expandirt, daher kömmt es, daß die aus dem Salpeter zuletzt erhaltenen Portionen Gas von Stick-Gas nicht frey ſind. Wenn man den Rückſtand eines ſo weit getriebenen Glühens mit Säuren übergießt, ſo erfolgt kein Brauſen; läßt man ihn in Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft ſtehen, ſo verbindet ſich das Alkali deſſelben mit Kohlen-Säure

aus

aus der Atmoſphäre, und der Stick-Stoff, mit Sauer-Stoff, aus dem Sauerſtoff-Gas der Atmoſphäre, und vielleicht auch aus dem Waſſer, und es bildet ſich Azotiſche Halb-Säure, übergießt man nun alſo dieſen Rückſtand, nachdem er der Atmoſphäre einige Zeit ausgeſetzt geweſen iſt, mit einer Säure, ſo werden, ſowohl die Kohlen-Säure, als auch die Azotiſche Halb-Säure gasförmig entwickelt.

ad Seite 288.

Erhitzt man ein Gemenge aus Kohlenpulver und Salpeter, ſo entwickelt die Glühe-Hitze aus dem Salpeter Sauerſtoff-Gas, dieſes wird aber ſogleich durch die gegenwärtige Kohle zerſetzt, und es entſtehet Kohlen-Säure. Nach Lavoiſier wird aus dem Sauerſtoff-Gas der Wärmeſtoff und Lichtſtoff, nach Richter aus dem Sauerſtoff-Gas der Wärmeſtoff, und aus der Kohle der Lichtſtoff frey, und ſo entſtehet Feuer. Ein Theil der Kohlen-Säure verbindet ſich mit dem Alkali aus dem Salpeter, ein anderer Theil entweicht, durch Wärmeſtoff expandirt, als Kohlenſaures-Gas; der Stickſtoff der Salpeter-Säure entweicht ebenfalls, nach Lavoiſier durch Wärmeſtoff expandirt, und nach Richter mit Brennſtoff verbunden, und durch Wärmeſtoff expandirt, als Stick-Gas. Wenn nicht Kohle genug vorhanden iſt, entgehet ein Theil Sauerſtoff-Gas der Zerſetzung. Das feſte Waſſer des Salpeters wird ebenfalls zerſetzt, der Kohlenſtoff verbindet ſich mit dem Sauerſtoff deſſelben, und ſein Waſſerſtoff entweicht entweder als Waſſerſtoff-Gas, oder bildet mit

einem Theile Stick-Stoff flüchtiges Alkali wie in Wenzels Verſuche S. 284.

Wenn man Salpeter mit Schwefel-Blumen erhitzt, ſo zerlegt der Schwefel das ſich aus dem Salpeter entbindende Sauerſtoff-Gas, und bildet Schwefel-Säure und auch unvollkommne Schwefel-Säure, (ſchweflichte-Säure). Der Stick-Stoff der Salpeter-Säure entweicht durch Wärmeſtoff expandirt als Stick-Gas. Ein Theil der Schwefel-Blumen wird unzerſetzt mit fortgeriſſen, und macht das Sperr-Waſſer (es mag gemeines oder Kalk-Waſſer ſeyn) milchigt. Setzt man ein Gemenge aus zerriebenem Salpeter und einem zerfeilten unedlen Metalle der Glühehitze aus, ſo verkalkt ſich das Metall, indem es einen großen Theil des ſich aus dem Salpeter entwickelnden Sauerſtoff-Gas zerlegt, der Stickſtoff entweicht durch Wärmeſtoff expandirt als Stick-Gas, welches mit dem unzerſetzten Sauerſtoff-Gas vermengt, eine der atmoſphäriſchen Luft mehr oder weniger nahe kommende Gas-Art darſtellt. Iſt das angewendete Metall Stahl, ſo kann der Kohlenſtoff des Stahls etwas Kohlen-Säure bilden, iſt es Zinn oder Zink, ſo wird der Kalk dieſer Metalle mit fortgeriſſen, und trübt das Sperr-Waſſer. Bey dieſen Verpuffungen, bildet ſich höchſt wahrſcheinlich auch gasförmige azotiſche Halb-Säure, welche vom Waſſer verſchluckt wird, und man iſt dadurch, daß Kalk-Waſſer das erhaltene Gas-Gemenge vermindert, und ſich trübt, wohl nicht auf kohlenſaures Gas zu ſchließen berechtigt.

So laſſen ſich die Erklärungen unſers Verfaſſers von den Erſcheinungen die bey dem Verpuffen des Salpeters ſtatt finden, nach den jetzt herrſchenden Meinungen umändern. Ich habe bey den Verpuffungen mit Schwefel und metalliſchen Subſtanzen, das Eiſen ausgenommen, keine Bildung von kohlenſaurem Gas angenommen. Der Leſer könnte glauben, ich hätte aus Verzweiflung die Entſtehung der Kohlen-Säure, nach den neueren Syſtemen nicht erklären zu können, den Knoten zerhauen, ſtatt ihn zu löſen, da doch Bertholler in den von unſerm Verfaſſer angeführten Verſuchen ausdrücklich verſichert, kohlenſaures Gas erhalten zu haben.

Ich ſtützte mich aber auf folgende Verſuche:

1. Verſuch.

Ich rieb 6 Gran gereinigten Salpeter mit 6 Gran Schwefel-Blumen genau zuſammen, und ſchüttelte das Gemenge in eine kleine Tubulot-Retorte mit einem langen Halſe, der in einem kleinen mit friſch bereitetem Kalk-Waſſer gefüllten pnevmatiſchen Apparat hing, nachdem ich den Tubulus genau verſchloſſen, und den Retorten-Hals mit einem mit Kalkwaſſer gefüllten Glascylinder überſtürzt hatte, zündete ich unter der Retorte eine Weingeiſt-Lampe mit einem ſehr ſtarken Dachte an, die Luft aus der Retorte entband ſich, das Pulver in derſelben ſchmolz unter Entwickelung von kleinen Luft-Blaſen, und nach einigen Secunden erfolgte eine lebhafte Detonnation, es gingen dabey noch einige Cubiczolle Gas unter den Glascylinder, und

 die

die Retorte zerſprang im Boden; im Augenblick dieſer Verpuffung war das Gas ſowohl als das Kalkwaſſer im Cylinder ganz milchigt geworden, und der Bauch der Retorte ſowohl als ein großer Theil ihres Halſes, hatten ſich an ihrer innern Fläche mit einem gelblich weißen Pulver belegt. Ich ſchöpfte den Glascylinder mit einer Untertaſſe aus dem pnevmatiſchen Apparat und ließ ihn ruhig ſtehen, nach einer halben Stunde fand ich den Cylinder auf ſeiner innern Fläche, vorzüglich an demjenigen Theile, den das Gas einnahm, mit einem beynahe weißen etwas ins gelbe ſchielenden Ueberzug belegt, auf dem Kalkwaſſer ſchwamm auf derjenigen Flaſche, die die Grenze zwiſchen Gas und dem Kalkwaſſer ausmachte, eine ſchwefelgelbe Haut. Ich hob den Cylinder in die Höhe, ſo daß das Kalkwaſſer heraus floß, und beſagte gelbe Haut in die Taſſe ſank, und ſchafte um derſelben die Flüſſigkeit mit einem Schwamme und mit Fließpapier hinweg, und übergoß ſie mit verdünnter Schwefel-Säure, es erfolgte nicht das geringſte Brauſen, den Cylinder ſchwenkte ich ebenfalls inwendig mit einigen Tropfen verdünnter Schwefel-Säure aus, um den Ueberzug mit der Säure in Berührung zu bringen, auch hier erfolgte kein Brauſen. Die Trübung des Kalkwaſſers war demnach bloß den fortgeriſſenen unzerſetzten Schwefelblumen zuzuſchreiben, und der Niederſchlag aus demſelben, war nicht, wie ich anfangs glaubte, ein Gemenge aus Schwefel-Blumen und kohlenſaurem Kalk.

2. Ver-

2. Verſuch.

In einem ganz ähnlichen Apparat, brachte ich ein Gemenge aus 12 Gran zerriebenem Salpeter und 6 Gran fein zerfeiltem Zinn. Es erfolgte eine lebhafte Detonnation, während welcher einige Cubiczoll eines ganz milchigten Gas unter den Cylinder gingen, das Kalkwaſſer wurde ſehr milchigt, die Retorte war in ihrem Boden zerſchlagen, und inwendig, ſowohl im Bauche als in der Röhre, mit weißem Zinnkalk überzogen; ich ſchöpfte den Cylinder wie beym vorhergehenden Verſuch mit einer Untertaſſe aus dem pnevmatiſchen Apparat und ließ ihn ruhig ſtehen. Nach einer Stunde fand ich auf dem Boden der Taſſe ein nicht ganz feines Pulver, der Cylinder war inwendig mit einem feinen, ſehr weißen Ueberzuge beſchlagen; nachdem ich das Pulver auf eine ähnliche Art, wie im erſten Verſuche die gelbe Haut, vom Waſſer getrennt hatte, übergoß ich es mit verdünnter Schwefel-Säure, es erfolgte kein Brauſen, ſo wenig als beym Ausſchwenken des Cylinders mit der Säure. Die Trübung des Kalkwaſſers war demnach wohl bloß dem Zinnkalke zuzuſchreiben.

3. Verſuch.

Ich wiederholte den zweyten Verſuch bloß mit dem Unterſchiede, daß ich ſtatt des Kalkwaſſers Brunnenwaſſer anwendete, und der Erfolg war genau eben derſelbe.

Wenn man ein ſolches Metall, welches von der Salpeter-Säure angegriffen wird, mit derſelben übergießt, ſo entwickelt ſich während des Auflöſens oder Zerfreſſens des Metalls entweder Salpeter-Gas, oder ſauerſtoffhaltiges Stick-Gas. Hier raubt, nach Lavoiſier, das Metall dem Radical der Salpeter-Säure bloß eine größere oder geringere Quantität Sauerſtoff, und nach Richter tritt es an dieſelbe zugleich einen größern oder geringern Theil ſeines Brennſtoffs ab.

Die Reſultate der Verſuche, welche John M'Nab über das Gefrieren der Salpeter-Säure anſtellte, theile ich in folgender Tabelle mit: (Siehe oben Seite 556).

Stärke	Gefrier-Punk.
568	— 45
538	— 30
508	— 18
478	— 9
448	— 4
418	— 2
388	— 4
358	— 10
328	— 18
298	— 28

Innerlich (ſagt Gren Pharmacologie 2. Th. S. 141) kann die Salpeter-Säure, wegen ihrer ätzenden Beſchaffenheit, ſelbſt bey der Verdünnung mit Waſſer, niemals angewendet werden. Aeußerlich gebraucht man ſie

ſie zuweilen zum Wegätzen der Warzen und callöſer hornartiger Excrescenzen, auf welche man ſie mit einem Haarpinſel vorſichtig bringt.

Nach Maret dient ſie auch zum Scarifiziren cariöſer Knochen und brandigter Geſchwüre.

III. Zur Salz-Säure.

Girtanner glaubt, das Radical der Salz-Säure ſey der Waſſerſtoff, er ſtützt ſich dabey auf folgende Verſuche:

1. Verſuch.

Wenn man reine vom Waſſer befreyte Kochſalz-Säure über Zinn kochen läßt, und das Gefäß mit dem pnevmatiſchen Apparate verbindet: ſo wird das Zinn endlich ganz aufgelößt, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff-Gas.

Aus dieſem Erfolge ſchließt Girtanner, die Salz-Säure ſey in ihre Beſtandtheile zerlegt worden, ihr Sauerſtoff ſey mit dem Zinn in Verbindung getreten, und habe es verkalkt, und ihr Radical der Waſſerſtoff ſey durch Wärmeſtoff expandirt als Waſſerſtoff-Gas entwichen.

2. Verſuch.

Reine waſſerfreye Kochſalz-Säure lößt bey einer höheren Temperatur das Wismuth auf, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff-Gas.

3. Verſuch.

Das Zink lößt ſich in der reinen Kochſalz-Säure mit Brauſen und Erhitzung auf, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff-Gas.

4. Verſuch.

Wenn man reine Kochſalz-Säure über thieriſche Theile, z. B. Wolle, in einer Retorte gießt, die Retorte mit dem pnevmatiſchen Apparat verbindet, und nachher Feuer unter derſelben anmacht: ſo erhält man Waſſerſtoff-Gas. Der Sauerſtoff der Salz-Säure, glaubt Girtanner, verbindet ſich mit der Wolle und färbt ſie ſchwarz. Das Radical derſelben, der Waſſerſtoff, wird frey, und erſcheint durch Wärmeſtoff expandirt, als Waſſerſtoff-Gas.

5. Verſuch.

Wenn man reine Kochſalz-Säure auf trockne geſchwefelte Pottaſche (mit Pflanzen-Alkali bereitete Schwefelleber) gießt, ſo erhält man (hepatiſches Gas) geſchwefeltes Waſſerſtoff-Gas.

6. Verſuch.

Wenn man durch einen mit Braunſtein gefüllten und glühend erhaltenen Flintenlauf Kochſalz-Säure in Dämpfen geben läßt: ſo erhält man ein Gemenge aus kohlenſaurem Gas und aus Waſſerſtoff-Gas: den Kohlenſtoff hat nehmlich der Braunſtein hergegeben.

7. Ver-

7. Verſuch.

Wenn man Kochſalz=Säure über Braunſtein deſtillirt, um die überſaure Kochſalz=Säure zu bereiten: ſo erhält man zuweilen einige Tropfen eines riechenden Oels (ſiehe unten). Dieſes Oel, glaubt Girtanner, bildet ſich aus dem Waſſerſtoffe der Salz=Säure und aus dem Kohlenſtoffe des Braunſteins.

8. Verſuch.

Wenn man reine Kochſalz=Säure über Kupfer kocht, ſo wird das Kupfer verkalkt, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff=Gas.

9. Verſuch.

Wenn man ſtarkes Alkohol über ätzendem Sublimat ſo lange abbrennen läßt, bis das Salz zerlegt iſt: ſo erhält man laufendes Queckſilber, kohlenſaures Gas, Waſſerſtoff=Gas und Waſſer.

Nach Girtanners Meinung verbindet ſich hier ein Theil des Sauerſtoffs aus der Kochſalz=Säure mit dem Kohlen=Stoff des Alkohols, daher das kohlenſaure Gas: der Waſſerſtoff des Weingeiſtes und die Kochſalz=Säure geben zur Bildung des Waſſerſtoff=Gas Gelegenheit.

10. Verſuch.

In reinem ſo viel als möglich von Waſſer befreytem kochſalzſaurem Gas verkalkt ſich das Eiſen, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff=Gas.

11. Verſuch.

In demſelben Gas nimmt der Eiſenroſt noch mehr Sauerſtoff auf, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff-Gas.

12. Verſuch.

In demſelben Gas wird das Olivenöl geſäuert, ſchwarz und klebrig, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff-Gas.

13. Verſuch.

Das Terpentinöl wird geſäuert und ſchwarz, und es entwickelt ſich Waſſerſtoff-Gas.

14. Verſuch.

Das Wachs verwandelt dieſes Gas in Waſſerſtoff-Gas.

15. Verſuch.

Eben ſo verhält ſich das Alkohol.

16. Verſuch.

Reine ausgeglühete Kohle, die weder Waſſer noch Waſſerſtoff enthält, zerlegt dieſes Gas, und man erhält kohlenſaures Gas mit Waſſerſtoff-Gas vermengt.

17. Verſuch.

Der Phosphor raucht und entzündet ſich in dieſem Gas: er wird in Phosphor-Säure verwandelt, und man erhält Waſſerſtoff-Gas.

18. Verſuch.

Auch der Schwefel ſäuert ſich in dem kochſalzſaurem Gas, und verwandelt es in Waſſerſtoff=Gas. Anfangsgründe der antiphlogiſtiſchen Chemie, 2te Auflage 1795, Seite 154.

Man kann hier allerdings gegen die Verſuche 1, 2, 3, 4, 5, 8 einwenden, daß die dazu gebrauchte Salz=Säure noch immer Waſſer enthält, man mag ſie ſo concentrirt anwenden, als man will, es läßt ſich wenigſtens gar nicht beweiſen, daß irgend eine Säure tropfbar flüſſig, im ſtrengſten Sinne waſſerfrey dargeſtellt werden könne. Enthält nun die Säure noch Waſſer, ſo läßt ſich die Entſtehung des Waſſerſtoff=Gas in den Verſuchen 1, 2, 3 eben ſo erklären, wie bey der Auflöſung der Metalle in verdünnter Schwefel Säure (ſiehe S. 189. Note.) Bey Verſuch 4, 5 und 8 läßt ſich alsdenn ebenfalls eine Zerſetzung des Waſſers ganz wohl denken, ja im Verſuch 4 enthält die thieriſche Subſtanz noch Waſſerſtoff.

Für dampfförmige Salz=Säure gilt eben daſſelbe als für tropfbare, es könte alſo im 6ten Verſuch durch den Kohlenſtoff des Braunſteins, und wohl vorzüglich durch das Eiſen des Flintenlaufs Waſſer zerlegt worden ſeyn.

Alle Gasarten ſind gewöhnlich mit Waſſerdämpfen mehr oder weniger angeſchwängert; von Hauch's Verſuche (Grens neues Journal der Phyſik 2. B. Seite 12.) beweiſen, daß es äußerſt ſchwer, wo nicht un-

unmöglich ſey, auch diejenigen Gasarten, die ſich am beſten trocknen laſſen, ganz trocken zu erhalten: nun ſind aber diejenigen Mittel, deren man ſich zum Trocknen der Gasarten bedient, auf das ſalzſaure Gas gar nicht einmahl anwendbar, wie will alſo Girtanner beweiſen, daß das ſalzſaure Gas in Verſuch 10 — 11, 16, 17 — 18 waſſerfrey ſey. Im Verſuch 9, 12, 13, 14, 15, können das Alkohol, das Oel, und das Wachs den Waſſerſtoff hergegeben haben. Verſuch 7. iſt ebenfalls nicht gegen Einwendungen geſichert, denn die Salz-Säure konnte durch einen waſſerſtoffhaltigen Körper verunreinigt ſeyn.

Girtanner's Meynung, wird erſt dann als erwieſen zu betrachten ſeyn, wenn man die von ihm angeführten Verſuche mit genauer Rückſicht auf die quantitativen Verhältniſſe wiederholt, und gezeigt haben wird, die Quantität des erhaltenen Waſſerſtoff-Gas ſey ſo groß, daß das möglicher weiſe in der Salz-Säure oder dem ſalzſauren Gas enthaltene Waſſer, durchaus nicht Waſſerſtoff genug zur Bildung deſſelben hergeben konnte. Er hätte übrigens noch anführen können, daß man mehrmahls in dem durchs Verbrennen des Waſſerſtoff-Gas im Sauerſtoff-Gas erhaltenem Waſſer, Salz-Säure gefunden hat.

Der Bürger Armet, Arzt und Chemiſt bey der (franzöſiſchen) Armee, hält den Zink, für das Radical der Salz-Säure. Er ließ Kochſalz mit Steinkohle und Kalk calciniren, in der Abſicht das Mineral-Alkali

von

von ſeiner Säure zu trennen. Der Rückſtand dieſer Operation, lieferte ihm gegen 16 Theile der angewendeten Materialien, 12 Theile ſchwefelſaures Zink, das durch Hülfe des Schwefels der Steinkohlen gebildet worden war. Er ging noch weiter, und behauptet, ſeine Analyſe ſynthetiſch beſtätigt zu haben, indem er das Zink durch Hülfe der Salpeter-Säure mit Sauerſtoff verſahe. Grens neues Journal der Phyſik 2. B. S. 395.

Genaue Verſuche werden für Girtanner oder Armet oder wieder alle beyde entſcheiden. Wie wenn beyde recht hätten, und Armets Verſuch zu einer Zerlegung des Zinks führte?

Welches auch das Radical der Salz-Säure ſeyn mag, ſo ſcheint es doch verſchiedener Grade der Säuerung fähig zu ſeyn.

Der erſte uns bekannte Grad ſeiner Säuerung liefert das ſalzſaure Gas.

Der zweyte die gemeine Salz-Säure, oder, wie ſie Gren in ſeiner Nomenclatur nennt, die ſalzigte Säure.

Der dritte die Ueberſäure, (oxigeneſirte) Salz-Säure, welche Gren jetzt Salz-Säure nennt.

Blagden fand bey ſeinen Verſuchen über das Gefrieren der Salz-Säure folgende Reſultate:

NB. Das ſpezifiſche Gewicht der angewendeten Säure war 1,165.

Verhältniß des Waſſers zur Säure.	Gefrier-Punkt.
10 : 1	25 Far.
5,1 : 1	$18\frac{4}{7}$
3,05 : 1	$9\frac{1}{2}$

Der innere Gebrauch der Salz-Säure iſt zwar bey weitem nicht ſo ausgebreitet, als der der Schwefel-Säure; indeſſen iſt ſie gleicher Verdünnung mit Waſſer, noch weniger ätzend als dieſe, und könnte ganz ſicher an ihrer Stelle gebraucht werden. Paracelſus brauchte ſie ſchon zur Heilung faulichter Fieber, und Helmout empfahl ſie gegen die Dyſuria und Ichuria renalis, wo ſie auch Schulze wirkſam fand. Man giebt ſie unters Getränk, und zwar tröpfelt man davon ſo lange hinein, bis dieſes angenehm ſäuerlich ſchmeckt.

Aeußerlich gebraucht man ſie bey brandigen Halsgeſchwüren mit Honig vermengt zum auspinſeln. Grens Pharmacologie 2 Th. S. 143.

Nach Maret (Encyclopedie Methodique 1r B. S. 141) gebraucht man ſie auch zum Mundausſpühlen beym Scorbut, zum Betupfen der Wunden beym Brande und der ſich ablöſenden Blätter beym Beinfraß.

Nachſchrift.

Die Zuſätze zur überſauren Salz-Säure und Königs-Säure ſind ſo beträchtlich geworden, daß die Bogenzahl dieſes erſten Bandes, der ohnedieß ſchon ſtark genug ausfällt, dadurch zu ſehr vermehrt werden würde. Sie erfolgen demnach im zweyten Bande. Mit dem letzten Bande werde ich ein vollſtändiges Regiſter über das ganze Werk liefern.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Guyton de Morveau, Louis Bernard, 1737-1816

Guyton Morveaus allgemeine theoretische und praktische Grundsätze über die sauren Salze oder Säuren zum Gebrauch für Chemisten, Aerzte, Apotheker, Kü nstler und Fabrikanten Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen versehen von David Ludewig Bourguet, der Weltweisheit Doktor. Mit einer Vorrede begleitet von Dr. Sigismund Friedrich Hermbstädt, Königl.
Bd.: 1.

Berlin (1796)

Chem. 237 k-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10073445-7
VD18 80339530-001